Mngool. com

مقدمة علم الحياة العملي

الجزء الأول

تأليف

الأستاذ الدكتور/ نبيه عبد الرحمن باعشن

الأستاذ بقسم علوم الأحياء

كلية العلوم/ جامعة الملك عبد العزيز

الدكتور/ أحمد جمال الغزاوي

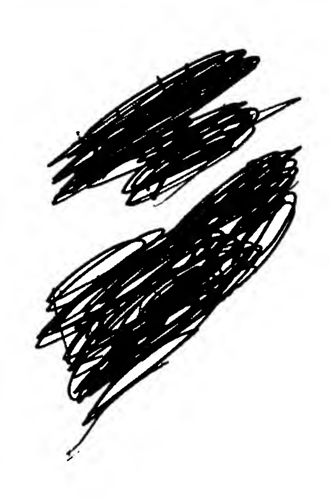
المحاضر بقسم علوم الأحياء (سابقا)

كلية العلوم/ جامعة الملك عبد العزيز

٥٧٤,٠٧٢٤
١٢٩ ب : باعشن ، نبيه عبدالرحمن
مقدمة علم الحياة العملي / نبيه عبدالرحمن باعشن ،
أحمد جمال الغزاوى . ط٢ . جدة : ن . ع . باعشن ،
١٤١٤هـ/١٩٩٣م .
. . . ص ؛ سم
ردمك ٥ ـ ٧٩ ـ ٧٣٨ ـ ٩٩٦٠ (مج ١)
٩ ـ ٨٠ ـ ٧٣٨ ـ ٩٩٦٠ (المجموعة)
أ . الاحياء . علم أ .الغزاوي ، أحمد جمال ، م . مشارك
ب . العنوان :

إيداع ٠٤٣٩/١٤
ردمك ٥ ـ ٧٩ ـ ٧٣٨ ـ ٩٩٦٠ (مج ١)
٩ ـ ٨٠ ـ ٧٣٨ ـ ٩٩٦٠ (المجموعة)

الطبعة الثانية
1414هـ 1993م



الإهداء

إلى خادم الحرمين الشريفين
الملك فهد بن عبد العزيز آل سعود المعظم
ملك المملكة العربية السعودية
رائد النهضة التعليمية والعلمية وراعيها

المؤلفان



المحتــويات

مقدمة الطبعة الاولى 6
مقدمة هذه الطبعة 7
1- المجاهر 9
2- التركيب الكيميائي للكائنات الحية 25
3- الخلايا 37
4- انقسام الخلية 51
5- الانسجة الحيوانية 65
6- الانسجة النباتية 89
7- تقسيم الكائنات الحية
الفيروسات ، مملكة المونيرا ، مملكة الاوليات ، مملكة النبات 107
8- تقسيم الكائنات الحية ـ المملكة الحيوانية 127
9- التغذية 139
10- توزيع الغذاء والايض 159
11- الاخراج 175
12- التكاثر 189
13- التكوين والنمو 203
المراجع 212

مقدمة الطبعة الاولى

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على سيد العالمين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين . يتبع علم الحياة الطريقة العلمية لتقصي الحقائق والمعلومات عن الكائنات الحية . والطريقة العلمية تقوم على الملاحظة والافتراض والتجربة والاستنتاج . ومن أجل أن يتدرب الطالب على استخدام الطريقة العلمية ويتعود ممارستها في حياته العلمية فلابد من تصميم سلسلة من التجارب يقوم باجرائها الطالب حتى يتحقق هذا الهدف . كما أنه بقيامه بهذا العمل فإنه يلمس بنفسه كيفية استنتاج بعض الحقائق التي وردت في كتاب مقدمة علم الحياة أو أي كتاب آخر في نفس الموضوع .

ويهدف هذا الكتاب إلى تقديم سلسلة من الدروس العلمية المتضمنة بعض التجارب التي تخدم الغرض المشار إليه سلفاً راجين من الله أن يوفقنا لبناء شخصية الطالب العلمية وإرساء أسس التفكير التجريبي في علقيته . ولقد اتبعنا لتحقيق هذا الهدف الطريقة التحليلية التي تساعد الطالب على سهولة استنتاج المعلومات بنفسه . فصدرنا كل درس عملي بمقدمة تشرح الهدف من التجربة وتمهد الطريق لاثارة الاسئلة ومحاولة افتراض الاجوبة . ثم تلونا ذلك بارشاد الطالب إلى المواد والوسائل .

المؤلفان

د . نبيه عبد الرحمن باعشن　　　أحمد جمال الغزاوي

جدة في 1405/5/8هـ

مقدمة هذه الطبعة

الحمد لله رب العالمين . علم الانسان مالم يعلم . والصلاة والسلام على سيد الانام خير من علم وعلى أله وصحبه أجمعين . توخينا في اعداد هذه الطبعة نفس الطريقة التي اتبعناها فى الطبعة الاولى وهي الطريقة العلمية لتحقيق نفس الاهداف التي قصدناها في تلك الطبعة . والجديد في هذه الطبعة هو أنها جاءت مزودة بالعديد من الاشكال والصور والرسوم اليدوية لترشد الطالب إلى الوصول إلى الاهداف من الدروس العملية .

كما أننا اتبعنا أسلوب المناقشة والاستنتاج ليصل الطالب بنفسه إلى المعلومة المراد تلقينه اياها بعد تصدير كل درس بمقدمة تشرح الهدف من التجربة وتمهد الطريق لاثارة الاسئلة ومحاولة الوصول إلى الاجابة مسترشداً بالاشكال والرسوم والصور حين القيام بخطوات العمل في كل درس .

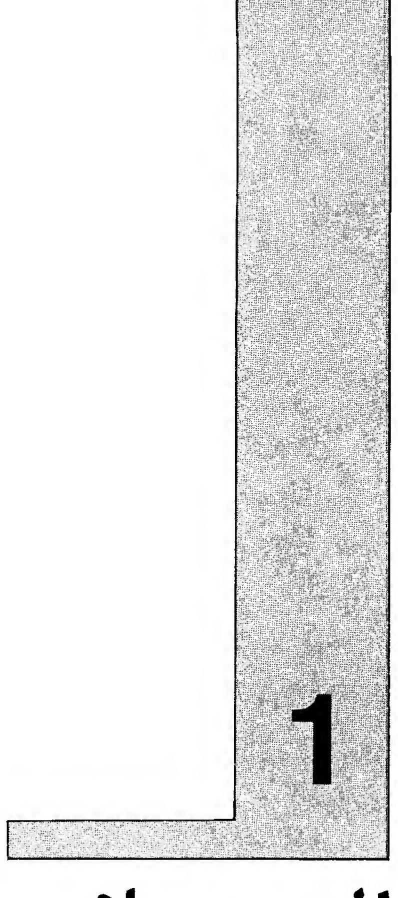
والله نسأل أن ينفع به طلاب العلم وأن يجعله علماً نافعاً يعود علينا بالأجر والثواب في الحياة وبعد الممات أنه على كل شيء قدير .

المؤلفان

الاستاذ الدكتور نبيه عبد الرحمن باعشن

الدكتور أحمد جمال الغزاوي

جدة في **1414/3/8**هـ



المجاهر
MICROSCOPES

مقدمة :

من المعروف أن كثيراً من الكائنات الحية من الدقة بمكان بحيث يصعب رؤيتها بالعين المجردة مثل الكائنات وحيدة الخلية (البكتريا ـ الطحالب الخضراء المزرقة . الاميبا ـ اليوجلينا بعض الفطريات والطحالب) . كما أن الوحدة التركيبية لمعظم الكائنات الحية ـ وهي الخلية ـ يصعب رؤيتها هي الاخرى ورؤية محتوياتها بالعين المجردة . من هنا نشأت الحاجة إلى البحث عن وسيلة يمكن بها تكبير مثل هذه الأشياء الدقيقة حتى نتمكن من رؤيتها ودراسة مكوناتها ، وهذه الوسيلة هي المجاهر بنوعيها الضوئية والالكترونية .

ويرجع الفضل لاختراع المجهر الضوئي البسيط إلى صانع العدسات الهولندي أنتوني فان ليفنهوك (Antonyvan Leuwenhoek,1632-1723) ، والذي استخدم المجهر البسيط لأول مرة بطريقة بدائية فتحت الطريق أمام العلماء لتطوير واستحداث انواع من المجاهر الضوئية .

ومن انواع المجاهر الضوئية المجهر البسيط (simple microscope) ويعتمد على مجموعة واحدة من العدسات لتكبير الأشياء المفحوصة ويعيبه عدم رؤية الأشياء المكبرة بوضوح تام . وأمكن التغلب على هذا العيب باختراع المجهر المركب (compound microscope) والذي يتكون من مجموعتين من العدسات الاولى هي العدسات الشيئية والثانية هي العدسات العينية . ويعتبر هذا النوع من المجاهر من أهم الاجهزة المعملية التي تحتاجها دراسة علوم الاحياء . وتتلخص الطريقة التي يعمل بها في إضاءة العينة المراد فحصها بحزمة من الضوء التي بتكوينها لصورة الشيء المرئي تمر في نظام من العدسات الشيئية والعينية التي تعمل على تكبير وإيضاح أبعاد العينة المرئية .

ويسمح نظام العدسات الموجود في المجهر بامكانية الحصول على درجات مختلفة من قوة التكبير والايضاح في نفس المجهر حسب الحاجة . إن أقصى تكبير ممكن مقروناً بتمييز معقول (reasonable resolution) بالمجهر الضوئي المركب هو حوالي 1500 مرة ولو حاولنا تكبير الشيء المراد رؤيته أكثر من 1500 مرة بالمجهر الضوئي المركب لفقدنا دقة تفاصيل الشيء ولكان عديم الوضوح . وذلك مرده إلى أن قوة التكبير تعتمد على قوة التمييز (resolving power) التي تعتمد بدورها على طول موجة الضوء . ويقصد بذلك أنه لكي نميز بين نقطتين متقاربتين ولانراهما كما لوكانا نقطة واحدة بل نراهما نقطتين منفصلتين فلابد وأن تكون المسافة بينهما أكبر من نصف طول موجة الضوء . أما لو كانت المسافة بينهما أقل من نصف طول موجة الضوء فإنه لايمكن التمييز بينهما ونراهما كما لو كانا نقطة واحدة . أي أن العامل المحدد لقوة التكبير في المجهر الضوئي المركب هو الضوء . وبالتالي فلو أمكن استبدال الضوء بنوع آخر من الاشعاع بحيث يكون أقصر في موجة من الضوء فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة قوة التكبير والتمييز . وهذا ماحدى بالعلماء إلى اختراع المجهر الالكتروني الذي يستخدم الالكترونات ذات السرعة العالية والموجات القصيرة كمصدر للأضاءة بدلاً من الضوء المرئي المستخدم في المجاهر الضوئية .

إن أول مجهر الكتروني (electrone microscope) اخترعه في المانيا العالمان نول وراسكا عام 1930م (KnollandRuska,1930) . ولقد توالت بعد ذلك الجهود في تطوير هذا الجهاز وتقنيته حتى تم استخدامه لاول مرة في دراسة الخلايا والانسجة عام 1953م .

وتتلخص فكرة عمل المجهر الالكتروني في أن الجسم المراد فحصه وتكبيره يُعرَّض لحزمة من الالكترونات . وبعد مرورها خلال الجسم تجمع بواسطة مغناطيسات خاصة وتستقبل على شاشة حساسة أو على لوح فوتوغرافي مكونة بذلك صورة الجسم التي عُرِّض لها . ولقد أمكن بذلك زيادة قوة التكبير من 1500 مرة كما هو عليه الحال بالمجهر الضوئي المركب إلى 1,600,000 مرة (مليون وستمائة الف مرة) باستخدام احدى انواع المجاهر الالكترونية . كما أمكن الحصول على قوة تمييز من المجاهر الالكترونية تصل إلى 1000 ضعف قوة تمييز أقوى المجاهر الضوئية المركبة .

ولما كانت الدراسة المعملية لعلوم الاحياء تعتمد بالدرجة الاولى على الفحص المجهري فإن الهدف من هذا الدرس العملي هو دراسة الطالب لتركيب أحدى المجاهر الضوئية المركبة والإلمام بطريقة استخدامة في فحص عينات حيوانية ونباتية . كما يهدف هذا الدرس إلى تدريب الطالب على عمل تحضيرات مجهرية سريعة واعدادها للفحص بالمجهر الضوئي المركب . وأخيراً يعرف الطالب على المجهر الالكتروني ويشرح له تركيبه وطريقة استخدامه وذلك بزيارة إحدى المعامل التي بها مجهر الكتروني .

الأدوات والمواد المطلوبة :

1 ـ مجهر ضوئي مركب .
2 ـ شرائح زجاجية .
3 ـ غطاء الشرائح .
4 ـ أدوات تشريح (فرشاة ـ إبرة ـ مشرط ـ ملقط) .
5 ـ قطعة من ثمرة البصل .
6 ـ قطعة من ثمرة الطماطم .
7 ـ محلول يود .
8 ـ أطباق بتري .

1 ـ 1 : المجهر الضوئي المركب ، تركيبه وطريقة استخدامه :

أ ـ التركيب :

مستعيناً بالشكل (1) إفحص المجهر المركب الذي أمامك ولاحظ أنه يتركب عادة من الأجزاء التالية :

1 ـ القدم أو القاعدة (foot or base) : وهو الجزء المعدني الثقيل الذي يستخدم كقاعدة يرتكز عليها أجزاء المجهر .

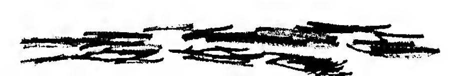
2 ـ الذراع (arm) : وهو منحنى معدني يتصل بالقاعدة وعن طريقة يمسك المجهر باليد عند نقله من مكان لآخر .

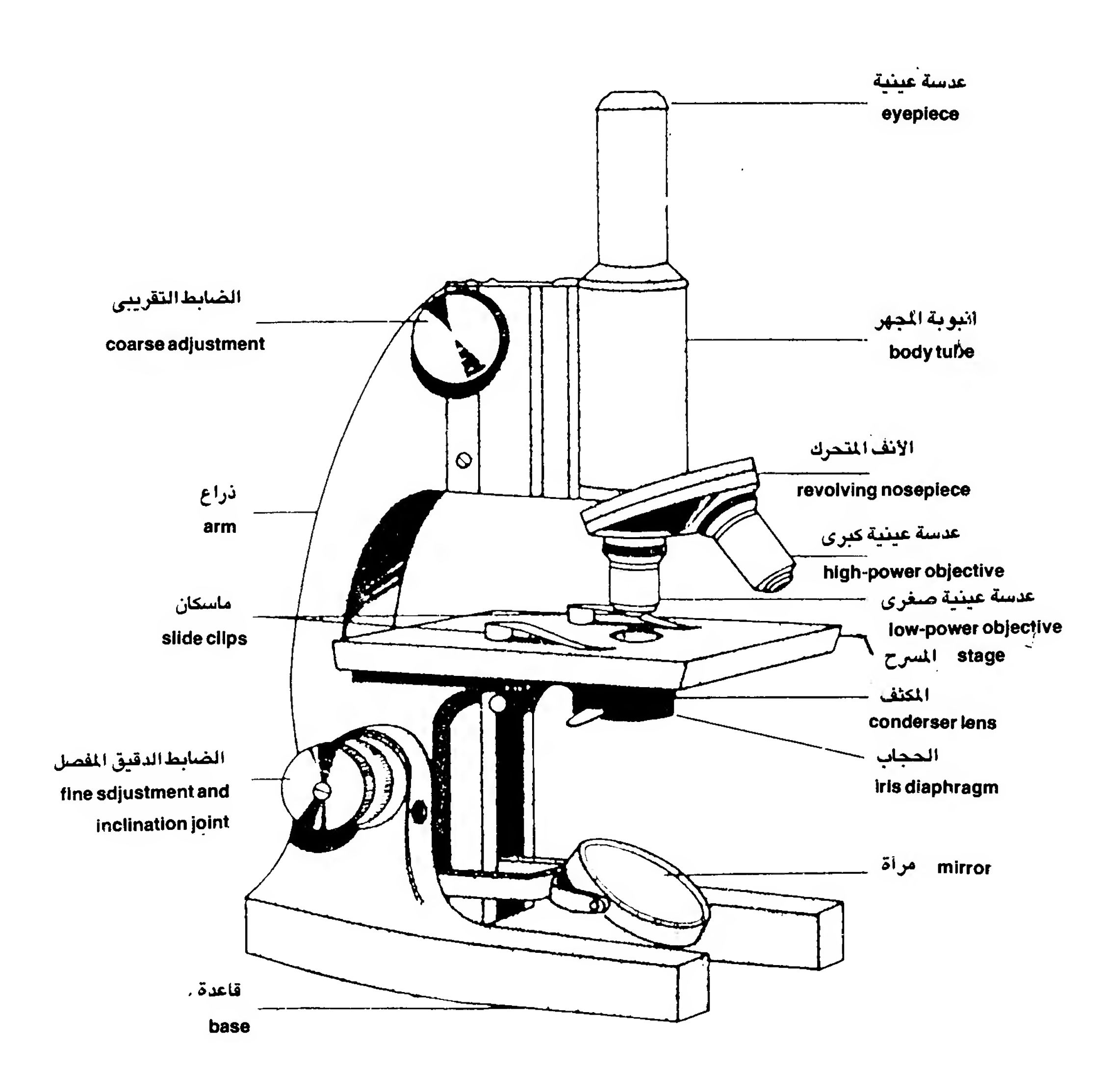
3 ـ المسرح (stage) : وهو الجزء المسطح الذي توضع عليه العينة (الشريحة) المراد فحصها ويوجد عليه ماسكان (clips) لتثبيت الشريحة وفي أنواع أخرى من المجاهر يستعاض عن الماسكان بماسك متحرك لتثبيت الشريحة وتحريكها في نفس الوقت بواسطة ضابط خاص ، ويوجد في وسط المسرح ثقب لمرور الضوء إلى العينة الموجودة على المسرح ومن ثم يمر إلى العدسة الشيئية ثم العينية حيث تظهر الصورة مكبرة .

4 ـ أنبوبة المجهر (body tube) : وهو الجزء الاسطواني التي تحمل في طرفها العلوي العدسة العينية (ocular lens) ويوجد في بعض المجاهر ، عدسة عينية واحدة ، ولكن معظمها يوجد به عدستين عينيتين ، ويوجد في طرف الانبوبة السفلى القرص الدوار أو الأنف الدوار » .

5 ـ القرص أو الأنف الدوار : (revolving nose or piece) : عبارة عن قرص متحرك (دوار) بـه تجاويف يتـراوح عددهـا من 1 ـ 4 يثبت فيهـا عـدسـات شيئيـة (objective lenses) مختلفة القوة ، ويتحرك القرص حركة دائرية سهلة عند تغيير قوة التكبير .

6 ـ المعدل أو الضابط التقريبي (coarse adjustment) : ويحرك بواسطته المسرح إلى أعلى وأسفل حركة واضحة وذلك لتوضيح صورة العينة المراد فحصها وعادة يستخدم مع العدسات الشيئية الصغيرة (لاحظ أن المعدل التقريبي يثبت في بعض المجاهر بالقرب من الانبوبة المجهرية حيث يقوم برفعها وخفضها بدلاً من المسرح) .





شكل (1) المجهر الضوئى المركب

7 ـ المعدل أو الضابط الدقيق (fine adjustment) : ويحرك بواسطته المسرح إلى أعلى وأسفل حركة بطيئة (غير واضحة) وعادة يستخدم مع العدسات الشيئية ذات القوة الكبيرة والعدسات الزيتية وذلك للحصول على صورة دقيقة للعينة .

لاحظ أن بعض المجاهر يوجد بها ضابط أو معدل واحد فقط كما أن بعض المجاهر يوجد فيها المعدلان في مكان واحد (أحدهما فوق الآخر) .

8 ـ مصدر الضوء (light source) : ويستخدم لذلك عادة مصباح كهربائي (electric lamp) وفائدته توجيه الاشعة الضوئية لاضاءة العينات أثناء فحصها ، والكثير من المجاهر تكون مجهزة لتركيب مرآة (mirror)تكون عوضاً عن المصباح الكهربائي في حالة عدم وجود مصدر كهربائي ، هذه المرآة لها سطحان أحدهما مستو والآخر مقعر .

٩ ـ المكثف (condenser) : هو جهاز أسفل المسرح ووظيفته جمع الأشعة الضوئية المسلطة على العينة وزيادتها عند استعمال القوة الكبرى .

10 ـ الحجاب الحاجز (diaphragm) : وهو مثبت أسفل المكثف وفائدته تنظيم كمية الضوء النافذة إلى المكثف .

ب . عدسات المجهر / وقوة التكبير :

1 ـ العدسات العينية : وقد ثبت عدسة واحدة في قمة الانبوبة ولكن في الغالب مايثبت عدستان عينيتان وتكون قوة التكبير موضحة عليهما مثل 20x و10x وتعمل هذه العدسات على تكبير الصورة المتكونة من العدسات الشيئية .

2 ـ العدسات الشيئية : وتثبت على القطعة الأنفية ويتراوح عددها بين 2 ـ 6 عدسات مختلفة في قوة تأثيرها فإذا كانت العدسة مرقمة بـ × 10 أو أقل فهي عدسة شيئية صغرى أما إذا كانت × 15 أو اكبر فهي عدسة شيئية كبرى .

ويلاحظ أن هناك نوع من العدسات الشيئية يسمى العدسة الزيتية وهي تستخدم في فحص العينات الدقيقة مثل البكتريا والاجزاء الدقيقة من الخلية وعند استعمالها توضع قطرة من زيت السيدر على غطاء الشريحة وتثبت عليها العدسة الزيتية بعناية ثم تفحص العينة باستخدام المعدل الدقيق .

ويستدل على قوة تكبير المجهر بحاصل ضرب قوة تكبير العدسة العينية في قوة تكبير العدسة الشيئية .

فإذا كانت قوة العينية × 10 وقوة الشيئية × 10 فإن قوة التكبير = 100مرة وعموماً فإن قوة تكبير المجهر الضوئي تتراوح بين 50 ـ 1500 مرة .

حـ . طريقة الاستخدام :

* ارشادات عامة عند استخدام المجهر الضوئي المركب : المجهر الضوئي من الاجهزة المعملية التي تحتاج عناية خاصة حتى يمكن الحفاظ عليها وعلى كفاءتها أطول مدة ممكنة . ويجب على الطالب اتباع النقاط التالية عند استخدام المجهر الضوئي المركب :

1 ـ استخدم المجهر عند الفحص بعناية ودقة واحذر القوة اوالعنف عند استخدامه واتبع الطرق الصحيحة في حمله من الذراع وعند تحريك المسرح وتحريك العدسات الشيئية .

2 ـ تأكد من نظافة العدسات العينية والشيئية والمسرح قبل البدء في استخدام المجهر ولاتلمس العدسات بأصابعك بعد التنظيف .

3 ـ يمكن إزالة قطرات الماء والبصمات أو العوالق الاخرى من على العدسات والمرآة باستخدام قطعة من قماش نظيف أو الورق الخاص بالتنظيف .

4 ـ عند إستخدام المرآة كمصدر للضوء فإن السطح المسطح للمرآة يستخدم مع العدسة الشيئية الصغري والسطح المقعر مع الشيئية الكبرى .

5 ـ عند استخدام القوة الكبرى يمكنك تنظيم الضوء عن طريق المكثف والحجاب حتى تصبح الصورة واضحة .

6 ـ تعتمد نوع العدسة الشيئية المستخدمة في الفحص على نوع العينة وعلى سبيل المثال فإن الخلايا الكبيرة مثل خلايا لب الطماطم يمكن فحصها بعدسات شيئية صغيرة أو متوسطة القوة أما الخلايا الطلائية المبطنة للصدغ فيستخدم لها العدسات الشيئية الكبيرة . وعموماً عند فحص أي عينة يبدأ أولاً باستخدام العدسة الشيئية الصغرى وتضبط الصورة في هذه الحالة باستخدام المعدل التقريبي (coarse adjustment) وإذا احتاج الأمر إلى زيادة التكبير تستخدم بعد ذلك العدسات الشيئية متوسطة القوة ثم

العدسات الشيئية كبيرة القوة وفي هذه الحالة تضبط الصورة باستخدام المعدل الدقيق (fine adjustment) مع مرعاة الحذر والدقة عند استخدامه حتى لاتخدش العدسة أو تكسر الشريحة الموجود عليها العينة .

7 ـ عند الفحص المجهري تأكد من فتح عينيك جيداً خلال الرؤية في العدستين العينيتين حتى تكون صورة العينة واضحة ومتكاملة .

8 ـ بعد الانتهاء من الفحص المجهري تسحب الشريحة برفق وينظف المسرح والعدسات جيداً ويغطي المجهر بغطاءه .

1ـ2 : كيفية تحضير عينة مجهرية بطريقة التحميل الرطب (Wet Mount) :

1 ـ أحضر شريحة زجاجية (slide) نظيفة وإمسكها من حوافها فقط حتى لاتترك بصمات يدك على سطحها وضعها على سطح أفقي نظيف وجاف .

2 ـ ضع في مركزها نقطة من سائل التحميل (ماء أو صبغة) .

3 ـ خذ جزءاً صغيراً من العينة المراد فحصها بالملقط واغمره في سائل التحميل .

4 ـ إفحص العينة بالعدسة الشيئية الصغرى للتأكد من أنها النسيج المطلوب فحصه وذلك باستخدام المعدل التقريبي .

5 ـ بعد فحص العينة بالقوة الصغرى تسحب الشريحة من على المسرح بعد إبعاد العدسة الشيئية عن المسرح باستخدام الضابط أو المعدل التقريبي وتوضع الشريحة على المنضدة في مكان نظيف أو على المسرح .

6 ـ يغطى التحضير بغطاء الشريحة (cover slip) وذلك بأن يمسك الغطاء بين إصبعين ونضعه على الشريحة بطريقة خاصة بأن يرتكز أحد جوانب الغطاء على الشريحة بالقرب من العينة ويرتكز الطرف الآخر للغطاء على إبرة تشريح في يد الطالب بحيث يعمل الغطاء زاوية قدرها 45 مع الشريحة .

7 ـ يمال الغطاء تدريجياً بخفض الابرة حتى يلامس الغطاء العينة وسائل التحميل برفق وتبعد الابرة بهدوء حتى لاتتكون فقاعات هوائية تفسد عملية الفحص .

8 ـ ضع الشريحة على المسرح ثم ثبتها بواسطة الماسكين أو الماسك المتحرك ثم إبدأ بالفحص عن طريق العدسة الشيئية الصغرى ثم إفحص العينة بالعدسة الشيئية الكبرى إذا طلب منك ذلك .

9 ـ يجب أن لاتجف العينة أثناء التحضير والفحص ويمكنك إضافة الماء إذا بدأت الشريحة في الجفاف وذلك بالتنقيط بجوار حافة الغطاء حيث ينتشر الماء ليغطي العينة .

3-1 : تحضير عينة من نسيج نباتي :

أ . بشرة ورقة البصل :

اتبع التعليمات السابقة في تحضير عينة من نسيج حي وذلك عند تحضير عينة من نسيج بشرة ورقة البصل حسب الآتي :

1 ـ إنزع جزءاً صغيراً جداً من البشرة السفلي (المبطنة) لورقة البصل الحرشفيه وذلك باستخدام الملقط والمشرط وضعها على شريحة زجاجية نظيفة وضع بضع قطرات من الماء على العينة بحيث تغطيها تماماً .

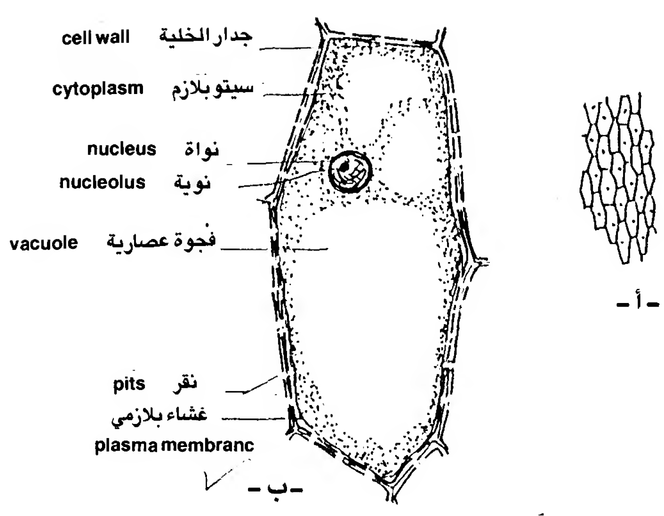
2 ـ ضع الغطاء الزجاجي على العينة برفق وتجنب حدوث فقاعات هوائية حتى لاتعيق عملية الفحص المجهري بنفس الطريقة السابق ذكرها .

3 ـ افحص العينة تحت المجهر بالقوة الصغرى (العدسة الشيئية الصغرى) ولاحظ الشكل العام للنسيج وتأكد من أن نسيج البشرة في وضع مفرود (بدون ثنيات) لاحظ شكل الخلايا وهل محتوياتها واضحة وقارن ذلك بالشكل (2 / أ) .

4 ـ ضع نقطة من محلول اليود بجوار حافة غطاء الشريحة حيث ينتشر ليصبغ الخلايا هل تلاحظ صبغ الانوية باللون الاصفر ؟

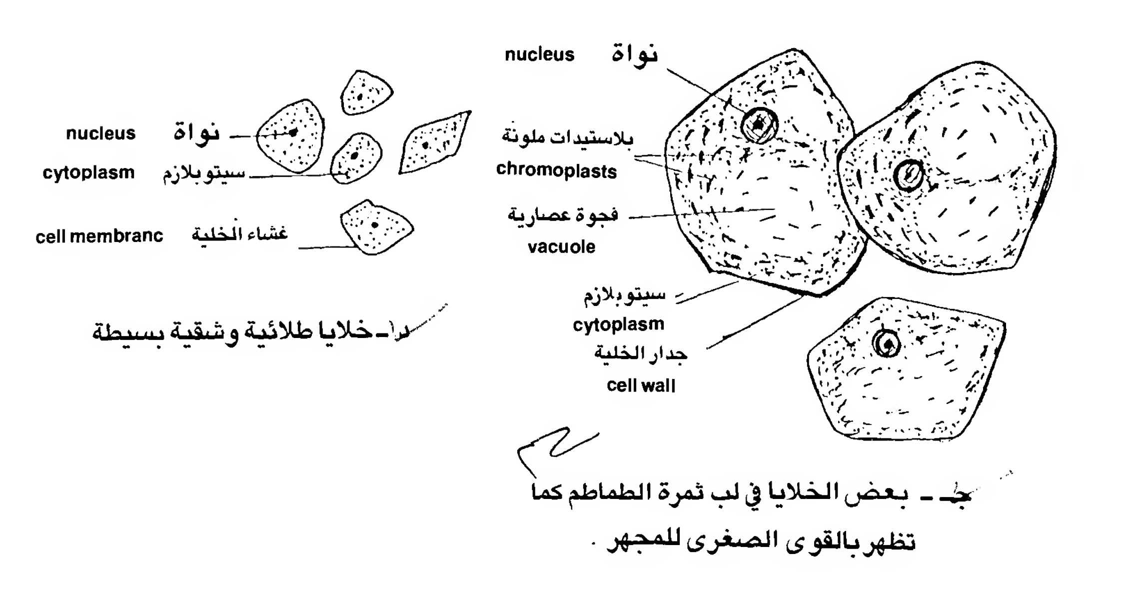
5 ـ مستعيناً بالشكل (2 / ب) افحص العينة بالقوة الكبرى وذلك لتتعرف على محتويات الخلايا . لاحظ شكل الخلايا وجدار الخلية (cell wall) والذي يظهر سميكاً نوعاً يتخلله مناطق رفيعه على هيئة ثقوب تسمى نقر (pits) وتصل هذه الثقوب الخلايا مع بعضها عن طريق خيوط رقيقة من السيتو بلازم يطلق عليها البلازموديزمات (plasmodesmata) ويمكن رؤية هذه الثقوب على طول جدار الخلية السميك بوضوح باستخدام العدسة الشيئية الكبرى للمجهر .

لاحظ إنتشار السيتوبلازم (cytoplasm) داخل الخلية حيث يتركز حول النواة (nucleus) ويبطن جدر الخلية ، لاحظ أيضاً وجود فجوة عصارية (vacuole)كبيرة داخل الخلية وقد تجد اكثر من فجوة داخل الخلية الواحدة .



أ - خلايا بشرة ورقة البصل الحرشفية اللحمية بالقوة الصغرى للمجهر

ب - خلية مكبرة من نسيج البشرة بالقوة الكبرى للمجهر .



د - خلايا طلائية وشقية بسيطة

جـ - بعض الخلايا في لب ثمرة الطماطم كما تظهر بالقوى الصغرى للمجهر .

شكل (2) بعض أنواع الخلايا النباتية والحيوانية
كما ترى تحت المجهر الضوئي



لاحظ أيضاً أن بكل خلية نواة كبيرة واضحة (تظهر بوضوح بعد صبغها باليود) وأن بكل نواة نوية (nucleolus) أو أكثر .

هل تستطيع رؤية عضيات (organells) أخرى بالخلية ، حدد هذه العضيات ومكان وجودها داخل الخلية .

ب . تحضير عينة من لب ثمرة الطماطم :

في هذه التجربة يقوم الطالب بتحضير عينة أخرى من نسيج نباتي مختلف عن الأول وهو خلايا لب ثمرة الطماطم حيث الخلايا كبيرة وواضحة وبها عضيات ليست موجودة في ورقة البصل ، وعلى الطالب إتباع نفس الخطوات السابقة عند تحضير هذه العينة كالآتي :

1 ـ خذ بواسطة إبرة التشريح جزء صغير جداً (يكاد يرى بالعين) من لب ثمرة طماطم ناضجة ، وتذكر دائماً أن العينة التي يراد فحصها بالمجهر كلما كانت دقيقة وتكاد ترى بالعين كلما كانت واضحة تحت المجهر ويسهل فحصها عكس الجزء الكبير من العينة والذي يظهر معتم تحت المجهر نتيجة تراكم الخلايا فوق بعضها .

2 ـ ضع العينة السابقة على شريحة زجاجية (تغسل الشريحة قبل الاستعمال وتنظف بالورق الخاص بذلك) وضع بضع قطرات من الماء عليها وغطها بالغطاء الزجاجي .

3 ـ مستعيناً بالشكل (2/جـ) افحص العينة تحت المجهر بالقوة الصغرى ثم بالقوة المتوسطة ولاحظ شكل خلايا لب ثمرة الطماطم ومدى الاختلاف بينها وبين خلايا بشرة ورقة البصل . ولاحظ أيضاً أن الخلايا حجمها أكبر وتختلف في الشكل عن خلايا البصل وجدارها أرق كما أن بها عضيات غير موجودة في خلايا البصل وهي البلاستيدات الملونة (chromoplasts) والتي تعطي اللون الاحمر لثمار الطماطم الناضجة ، تبين مدى لاختلاف والتشابه بين خلايا ثمرة الطماطم وخلايا بشرة ورقة البصل والعضيات الموجودة ونسبتها إلى بعضها (من حيث الحجم) ودون ذلك مع الاسم وكتابة البيانات في المكان المخصص لذلك .

1 ـ 4 تحضير عينة من نسيج حيواني :

في هذه التجربة يقوم الطالب بتحضير نوع آخر من الانسجة يختلف عن العينتين السابقتين وهي تحضير عينة من نسيج حيواني ، ويمكن في هذه الحالة أخذ العينة المطلوبة من الطالب نفسه مثل أخذ عينة من دمه أو من النسيج المبطن للصدغ داخل الفم ويتبع عن تحضير العينة الاخيرة نفس الخطوات التي تتبع عن تحضير عينة من نسيج حي وهي كالتالي :

1 ـ إمسح بخفة بواسطة بطن اصبعك على النسيج المبطن للسطح الداخلي للصدغ وخذ جزءاً قليلاً من المادة الهلامية الموجودة على هذا السطح .

2 ـ ضع العينة التي أخذتها مباشرة على شريحة زجاجية نظيفة (تأكد من نظافة الشريحة قبل الاستعمال بغسلها جيداً) ، وضع بضع قطرات من الماء على العينة وغطها بالغطاء الزجاجي برفق كما سبق ذكره .

3 ـ مستعيناً بالشكل (2/د) افحص العينة بالقوة الصغرى للمجهر ثم بالقوة الكبرى ، تبين أن الخلايا الموجودة أمامك صغيرة الحجم (أصغر من العينات التي سبق تحضيرها) رقيقة ولايحيط بها جدار رسميك مثل الموجود في الخلايا النباتية ، وأن الغشاء الذي يحيط بالخلية يسمى غشاء الخلية **(cell memberane)** ، وأن النواة دقيقة ولكنها واضحة والخلية ممتلئة بالسيتوبلازم ولايوجد فجوات عصارية . هل تظهر لك عضيات أخرى بالخلية ؟ في حالة الاجابة بنعم اذكر هذه العضيات وشكلها عند رسم الخلية .

4 ـ هل يمكنك الآن أن تستخلص أهم مميزات الخلية الحيوانية والممثلة في الخلايا الطلائية الحرشفية البسيطة **(simple squamous epithelia)** والموجودة في الطبقة المبطنة للصدغ وفي أماكن أخرى بالجسم .

1 ـ 5 : مقارنة المجهر الضوئي المركب بالمجهر الالكتروني :

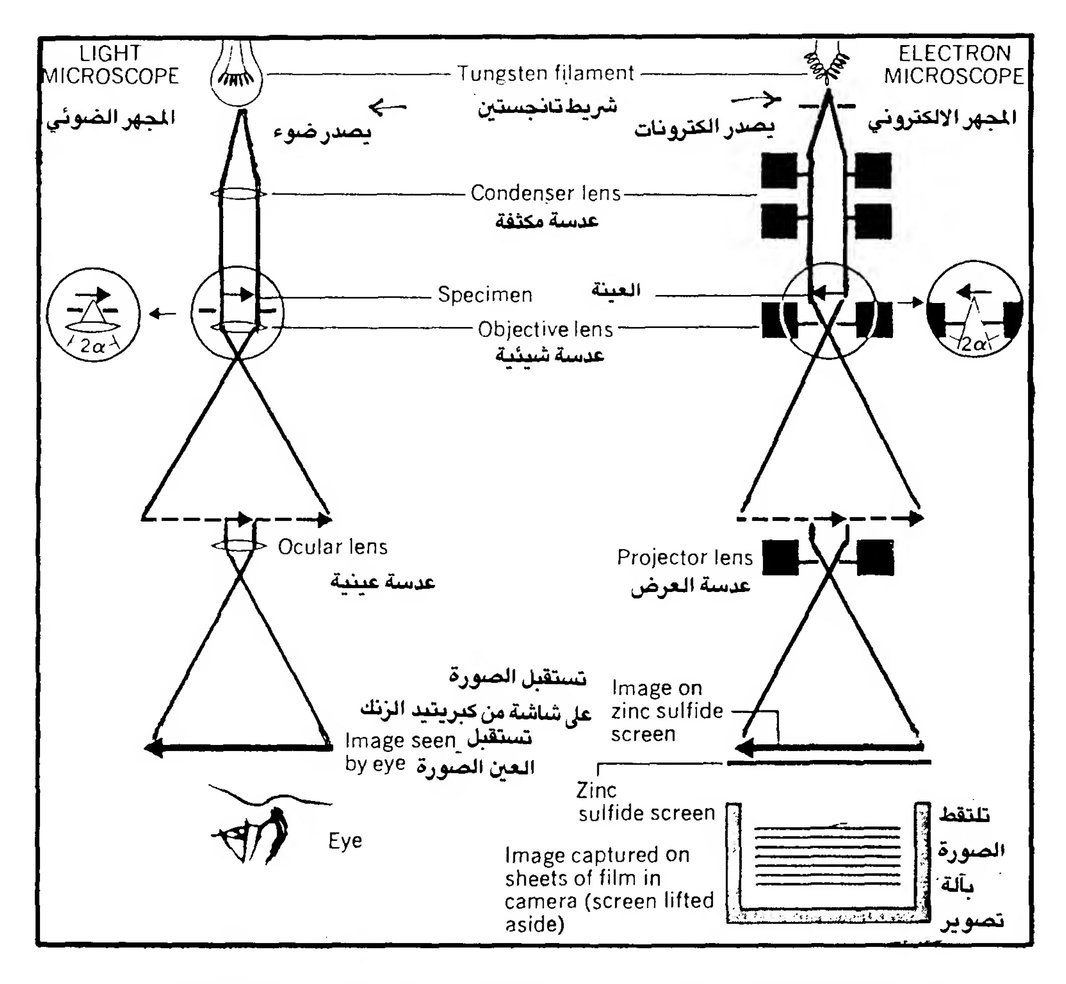
أدى التقدم العلمي والتكنولوجي إلى إمكانية التغلب على القوة التكبيرية المحدودة للمجهر الضوئى عن طريق إختراع المجهر الالكتروني .

وتختلف ميكانيكية التكبير في المجهر الالكتروني عنه في الضوئي حيث أن الجسم

المراد تكبيره في المجهر الالكتروني يقذف بحزمة من الاليكترونات بدلاً من إضاءته كما في المجهر الضوئي . وحيث أن اطوال الموجات للالكترونات قصيرة جداً ($5x10^{-6}$) ميكرون فإن قوة التكبير بالمجهر الالكتروني يمكن أن تصل إلى مليون مرة ويمثل الشكل (3) مقارنة بين طريقة عمل المجهر الالكتروني والمجهر الضوئي حيث تجمع حزمة الالكترونات بواسطة مغناطيسات خاصة بدلاً من العدسات وتعرض الصورة المتكونة على ستارة حساسة ويتم تصويرها على لوح فوتوغرافي .

ويلاحظ أن تكوين الصورة بالمجهر الالكتروني تعتمد على سمك وطبيعة الوسط التي تخترقه الالكترونات فتظهر الاجزاء السميكة من العينة معتمة بينما تظهر الاجزاء الرقيقة واضحة . أما في المجهر الضوئي فيعتمد ظهور الصورة على إمتصاص الضوء في الوسط المار فيه .

ويجدر الاشارة إلى أن الفضل يرجع إلى المجهر الالكتروني في الكشف عن كثير من الاسرار الدقيقة للخلية وتركيب الكائنات المتناهية الصغر مثل الفيروسات .
شاهد الميكروسكوب الالكتروني الملحق بكلية العلوم وتعرف على طريقة عمله من المشرفين عليه .



شكل (3) مقارنة بين عمل المجهر الضوئي و عمل المجهر الألكتروني .

ويوضح هذا الشكل أن وسيلة الاضاءة هي الالكترونات في المجهر الالكتروني بينما تكون الضوء في المجهر الضوئي وتستبدل العدسات الزجاجية المختلفة في المجهر الضوئي « بعدسات » كهرومغنيطية في المجهر الالكتروني . و أخيراً تستقبل العين الصورة في المجهر الضوئي بينما في المجهر الالكتروني يتم استقبال الصورة على شاشة من كبريتيد الزنك و التي يمكن التقاطها على أفلام آلة التصوير .

عن : [Sheeler and Bianchi (1980)]

المطلوب في الدرس العملي الاول

1 ـ 1 : المجهر الضوئي وتركيبه :

افحص المجهر الضوئي الموجود أمامك في المعمل ثم اكتب البيانات الخاصة بأجزاء المجهر في الخانات المخصصة لذلك والتي تشير إليها الاسهم في الرسم التخطيطي للمجهر في شكل (4) .

1 ـ 2 : كيفية تحضير عينة مجهرية :

اتبع الخطوات المكتوبة عن طريقة تحضير عينة ، ويمكن الاكتفاء بوضع قطرات من الماء دون وضع عينة ودون ماتشاهده من فقاعات هوائية أو غـيره أثناء الفحص المجهري .

1 ـ 3 : تحضير عينة من نسيج نباتي :

أ ـ تحضير عينة من بشرة ورقة البصل الحرشفية :

ـ ارسم جزء من نسيج بشرة ورقة البصل الحرشفية كما تراها بالعدسة الشيئية الصغرى للمجهر واكتب البيانات على الرسم باللغة العربية والانجليزية مستعيناً بالشكل (2/أ) .

ـ ارسم خلية مكبرة من نسيج بشرة ورقة البصل الحرشفية كما تراها بالعدسة الشيئية الكبرى للمجهر بعد وضع قطرة من اليود ودون ملاحظاتك عن مكونات الخلية من العضيات واكتب البيانات على الرسم باللغتين العربية والانجليزية .

ب ـ تحضير عينة من لب ثمرة الطماطم :

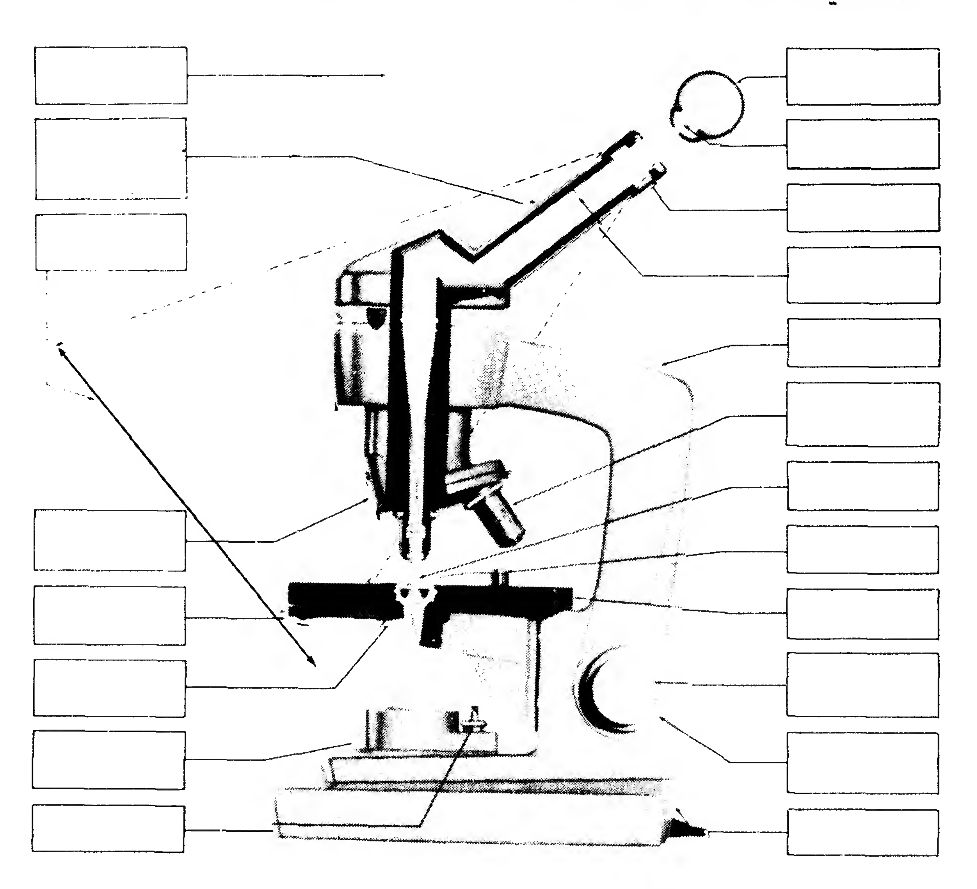
ارسم جزء من خلايا نسيج لب ثمرة الطماطم كما تظهر تحت العدسة الشيئية المتوسطة للمجهر واكتب البيانات على الرسم باللغتين العربية والانجليزية مستعيناً بالشكل (2/جـ) .

1 ـ 4 : تحضير عينة من نسيج حيواني :

ارسم جزء من النسيج الطلائي الحرشفي البسيط (الخلايا الطلائية المبطنة للصدغ) كما تراها تحت العدسة الشيئية الكبرى المجهر واكتب البيانات على الرسم باللغتين العربية والانجليزية مستعيناً بالشكل (2/د) .

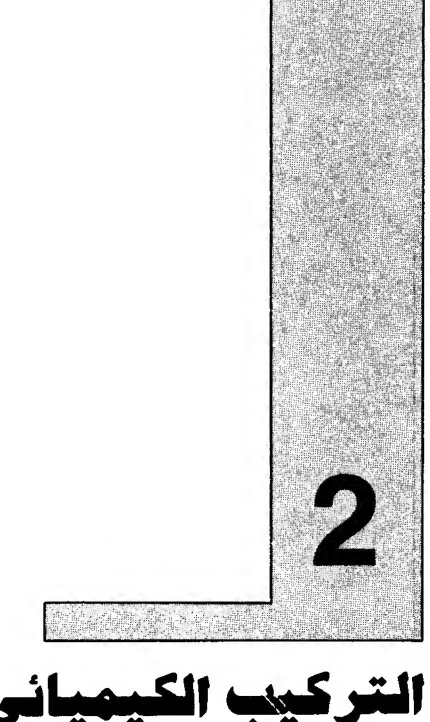
1 ـ 5 : المجهر الالكتروني :

دون ملاحظاتك عن المجهر الالكتروني الذي شاهدته حين زيارتك لمعمل المجهر الالكتروني وحاول التعرف على اجزائه المختلفة كما جاء في الشكل (3) .



شكل (4) رسم تخطيطى للمجهر الضوئى

(LightMicroscope)



التركيب الكيميائى للكائنات الحية

CHEMICAL STRUCTURE OF LIVING ORGANISMS

مقدمة :

من أهم مميزات الكائنات الحية أنها تتدرج فى تركيبها فى مستويات متدرجة من التعقيد وهو ما يطلق عليه التعضية (organization) فمعظم الكائنات الحية تتكون من أجهزة (systems) ، وكل جهاز يتكون من أعضاء (organs) ، وكل عضو يتكون من أنسجة (tissues) ، وكل نسيج يتكون من خلايا (cells) ، وكل خلية تتكون من عضيات (organells) ، وكل عضية تتكون من جزيئات (molecules) ، وكل جزىء يتكون من ذرات (atoms) . ويجدر الاشارة إلى أن بعض الكائنات الحية يقف التعضى فيها عند مستوى الخلية فقط مثل كل أنواع البكتريا والطحالب الخضراء المزرقة ، وبعض أنواع

الفطريات وبعض أنواع الطحالب ، كما أن بعض الكائنات الاخرى لا تتعدى فى تعضيها مستوى العضو مثل الاسفنجيات والجموفهويات .

وتبعا لمبدأ التسلسل التركيبى أو التعضى السابق ذكره ، فان ذرات العناصر الضرورية (essential elements) وهى الكربون (C) ، الاوكسجين (O) ، الهيدروجين (H) ، والنتروجين (N) والفوسفور (P) ، والكبريت (S) ، وكذلك العناصر المتفاوته (variable elements) وهى الصوديوم (Na) ، البوتاسيوم (K) ، الكالسيوم (Ca) والماغنيسيوم (Mg) ، والكلور (Cl) ، والحديد (Fe) اضافة الى بعض العناصر النادرة أو ما يسمى بالاثار الفلزية (trace elements) تتحد بعض ذرات هذه العناصر مع بعضها مكونة جزيئات المركبات التى تدخل فى تكوين العضيات التى تتكون منها الخلية الحية .

والجزيئات التى تدخل فى تركيب أى كائن حى تكون اما عضوية (organic molecules) مثل الكربوهيدرات (carbohydrate) ، والدهون (lipids) ، والبروتينات (proteins) ، والاحماض النووية (nucleic acids) ، أو غير عضوية (inorganic molecules) مثل الماء (water) ، والأملاح (salts) ، والأيونات (ions) .

ويعتبر الماء من اكثر المركبات شيوعا فى الكائن الحى وهو يمثل حوالى 80% ، ثم البروتينات التى تمثل حوالى 15% ، ثم الدهون وتمثل حوالى 3% فى حين تمثل الكربوهيدرات والأحماض النووية والأيونات والأملاح غير العضوية ومواد اخرى حوالى 2% من مكونات الكائن الحى فى المتوسط .

ويجدر الاشارة الى أن تلك المركبات تتعدد صورة تواجدها فى الخلية فقد توجد فى صورة معقدة أو صورة بسيطة ، فمثلا الكربوهيدرات توجد على صورة معقدة مثل النشا (starch) وصور اخرى بسيطة مثل السكريات الثنائية (disaccharides) والسكريات الأحادية (monosaccharides) ، كذلك البروتين قد يوجد عالته المعقدة أو فى صورته البسيطة على هيئة أحماض أمينية (amino acids) ، أيضا فإن الدهون قد توجد بنفس صورتها المعقدة أو على هيئة أحماض دهنية (fat acids) وجلسرين . ويهدف هذا الدرس العملى الى تعريف الطالب على بعض الطرق المعملية المستخدمة فى الكشف عن بعض المركبات العضوية الموجودة فى الخلايا الحية ، وسوف نلقى الضوء على بعض التطبيقات العملية والتى تستخدم فى معامل التحاليل الطبية من أجل الكشف عن السكر

والزلال فى البول الآدمى . وسنتطرق فى تجاربنا الى الكشف عن العوامل الحيوية المساعدة : الانزيمات (enzymes) ودورها فى بعض العمليات الحيوية فى جسم الكائن الحى ، ومثالا لذلك فإننا سنختبر دور انزيم الاميليز (amylase) فى تحليل النشا وسنستعمل فى ذلك مصدرين مختلفين لهذا الانزيم أحدهما طبيعى وهو الموجود فى لعاب الإنسان والمصدر الآخر صناعى وسنحصل عليه من بعض العقاقير التى يعالج بها المصابون بعسر الهضم .

الأدوات والمواد المطلوبة :

1- مجهر ضوئى
2- حمام مائى
3- موقد بنزين
4- شرائح زجاجية
5- غطاء الشريحة الزجاجي
6- أنابيب اختبار .
7- ماصات زجاجية مختلفة الأحجام
8- كأس زجاجى متوسط الحجم
9- قمع زجاجى متوسط الحجم
10- قضيب زجاجى
11- مشرط
12- شرائح من البطاطس
13- نشا قمح وأرز
14- عصير عنب
15- بذور خروع
16- زلال بيض
17- قطعة من الزبد أو الدهن
18- انزيم الاميليز
19- اناء مجوف (به تجاويف عديدة)
20- ورق ترشيح
21- بول آدمى
22- محلول بندكت
23- محلول يود .
24- محلول أيدروكسيد صوديوم 20% .
25- كبريتات نحاس 1%
26- اثير أو بنزين .
27- اندريد حامض الخليك
28- حامض الكبريتيك المركز .

أولا : التعرف على المواد الكربوهيدراتية

ويشمل هذا الجزء الكشف عن المواد الكربوهيدراتية فى صورتها المعقدة وهى السكريات العديدة مثل النشا بالطرق الكيميائية وبالفحص المجهرى والتعرف على انواع حبيبات النشا ، وكذلك الكشف عن الكربوهيدرات فى صورتها البسيطة وهى

السكاكر الأحادية بالاضافة الى اجراء تجربة للكشف عن السكر فى البول كاحد التطبيقات العملية .

1-2 : الفحص المجهرى لحبيبات النشا :

ضع نقطة من عصارة البطاطس (باستخدام المشرط) على شريحة زجاجية نظيفة وأضف اليها نقطتان من الماء وغطها بالغطاء الزجاجي وافحص العينة تحت المجهر بالعدسة الشيئية الصغرى ثم بالعدسة الشيئية الكبرى . لاحظ شكل حبيبات النشا الموجودة بكثرة فى العينة وان أكثرها عددا هو النوع البسيط (simple) وشكلها بيضاوى وتتكون من سرة (hilum) موجودة فى الطرف الضيق من الحبيبة البسيطة والتى تحاط بأغلفة نشوية . لاحظوجود عدد قليل من نوعين آخرين من الحبيبات أحدهما يطلق عليه حبيبات نصف مركبة (half compound) وهى تتركب من حبيبتين أو أكثر يغلفهما من الخارج عدة طبقات من الاغلفة النشوية ، أما النوع الآخر وهو الحبيبات المركبة (compound) تتكون من حبيبتين أو أكثر مثل النصف مركبة ولكن لا تحاط من الخارج بأغلفة مشتركة . أضف نقطة من اليود بجوار غطاء الشريحة (بعد رفع الشريحة عن المجهر) وأعد فحص العينة مرة اخرى . لاحظ التغيرات التى طرأت على لون حبيبات النشا وظهور لون أزرق باهت . علل ما تشاهده وأكتب ملاحظاتك مستعينا بشكل (5/أ)بطاطس أعد التجربة مرة اخرى وذلك باستخدام نشا القمح ثم مرة اخرى باستخدام نشا الأرز . لاحظ الاختلافات بين حبيبات النشا فى كل من البطاطس والقمح والأرز دون ملاحظاتك مع الرسم وكتابة البيانات على الرسم فى كل مرة .

2-2 الكشف الكيميائى عن النشا :

ضع قليلا من نشاء القمح أو الأرز فى انبوبة اختبار نظيفة وأضف اليها حوالى 5 ملليلتر من الماء ، سخن محتويات الأنبوبة فى حمام مائى لعدة دقائق ، رج الأنبوبة جيدا حتى يذوب النشا فى الماء . أضف نقطتين من محلول اليود المخفف الى محلول النشا ورجها قليلا لاحظ التغيرات التى طرأت على لون محلول النشا . اكتب ملاحظاتك على ضوء ما تعرفه من أن اضافة اليود الى النشا يعطى لون أزرق باهت .

3-2 : الكشف عن السكريات الأحادية (المختزلة) :

باستخدام ماصة ذات حجم 5 ملليلتر ، خذ حوالى 1 ملليلتر من عصير العنب ، وهو الجلوكوز ويعتبر من السكاكر الأحادية (monosaccharides) ، وضعه فى انبوبة اختبار نظيفة وأضف اليه 5 ملليلتر من محلول بندكت .

سخن الأنبوبة فى حمام مائى حتى درجة الغليان . ضع الأنبوبة فى حامل الأنابيب لعدة دقائق ولاحظ التغيرات التى طرأت على المحلول ولونه ، هل تكون راسب وما لون هذا الراسب ؟ دون ملاحظاتك وتعليلك على ضوء معرفتك بأن السكريات المختزلة تختزل اكسيد النحاسيك الموجود فى محلول بندكت الى اكسيد النحاسوز والذى يتكون فى صورة راسب لونه أحمر طوبى .

4-2: الكشف عن السكر فى البول الآدمى :

ضع حوالى 2 ملليلتر من البول الموجود أمامك فى انبوبة اختبار نظيفة وأضف اليها حوالى 5 ملليلتر من محلول بندكت وضع الانبوبة فى حمام مائى حتى درجة الغليان ثم اترك الانبوبة لمدة 2-3 دقائق لتبرد فى حامل الأنابيب ، لاحظ التغيرات التى طرأت على البول وهل تكون راسب ام لا ، وما لون هذا الراسب ؟ هل يوجد اختلاف بين اللون الذى تكون فى هذه التجربة واللون الذى تكون فى تجربة الكشف عن سكر العنب ؟ . كرر التجربة مرة اخرى مع أنواع اخرى من البول دون ملاحظاتك وأكتب تعليلك المناسب .

هل يمكن اتباع هذه الطريقة فى الكشف عن السكر فى بول اى شخص ؟

ثانيا : التعرف على المواد البروتينية

يشمل هذا الجزء التعرف على المواد البروتينية فى الخلايا الحية ، والمعروف أن البروتينات أهم المركبات العضوية التى تدخل فى تركيب الخلايا بصفة عامة - وبعض الأحيان تخزن البروتينات فى خلايا خاصة فى بعض أجزاء النبات مثل البذور فضلا عن أن البروتينات مكون أساسى لبعض عضيات الخلايا مثل البروتوبلازم والكروموزومات والأعشية الخلوية . وتتضمن التجارب العملية فى هذا الجزء طريقة الكشف الكيميائى عن البروتين وأيضا أحد التطبيقات العملية المستخدمة فى معامل التحاليل الطبية وهو الكشف عن الزلال فى البول . كذلك الكشف المجهرى عن حبيبات الاليرون فى اندوسبرم بذرة الخروع كصورة من صور تخزين البروتينات فى بعض بذور النباتات .

5-2 : طريقة بيوريت (Biuret) للكشف عن البروتينات :

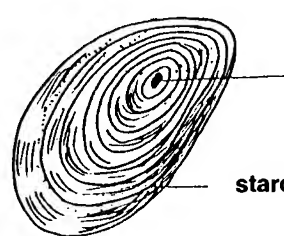
ضع قليلا من زلال البيض فى انبوبة اختبار نظيفة وأضف اليها 1 ملليلتر من محلول أيدروكسيد الصوديوم تركيزه 20% ، ثم أضف اليها نقطة واحدة من محلول كبريتات النحاس تركيزه 1% (يمكن استخدام محلول مسحوق الكازين (casein) وهو بروتين اللبن)أو الألبومين (albumin) وهو بروتين البيض وذلك بإذابة 1 جم من أى منهما فى 100 ملليلتر ماء .

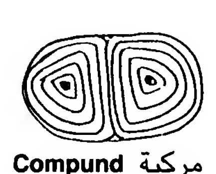
لاحظ تكون لون ارجوانى (violet-purple) دليل على وجود البروتين فى المحلول المطلوب الكشف عنه ، ويعود هذا اللون الى تكوين مركب معقد من ذرة النحاس الموجودة فى كبريتات النحاس مع 4 ذرات نتروجين موجودة فى سلسلة متعدد الببتيد الموجودة فى البروتين والتى تعطى لون أورجوانى فى وجود وسط قاعدى قوى وهو ايدروكسيد الصوديوم .

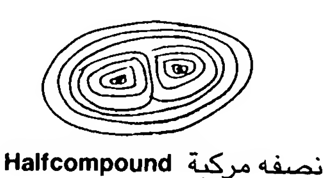
دون ملاحظاتك واستنتاجك وهل اللون الناتج متشابه باستعمال مصادر مختلفة للبروتين .

6-2 : الفحص المجهرى للبروتين فى اندوسبرم بذرة الخروع :

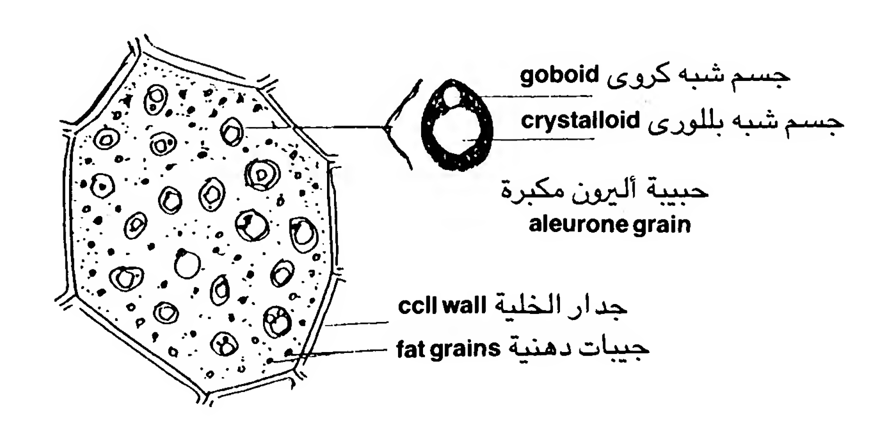
إنزع القصرة الخشبية المحيطة ببذرة الخروع وخذ جزء من اندوسبرم البذرة ذو اللون الأبيض وضعها على شريحة زجاجية نظيفة وبواسطة المشرط اضغط الاندسبرم مع السحب على الشريحة الزجاجية بحيث تكون غشاء رقيق من الاندوسبرم على الشريحة . ضع نقطتين من الماء على العينة ثم غطها بالغطاء الزجاجى . وافحص تحت المجهر بالعدسة الشيئية المتوسطة ثم بالعدسة الكبرى مستعينا بالشكل (5/ب) لاحظ وجود أجسام بللورية تلمع بوضوح عند تحريك الضابط الدقيق ، هذه الأجسام اللامعة هى احدى مكونات حبيبات الاليرون (aleurone grains) والتى تنتشر داخل خلايا الاندوسبرم . لاحظ أن حبيبة الاليرون تتكون من غلاف خارجى يحيط بالحبيبة يوجد داخلها جسم مضلع الشكل بللورى ويعرف بالجسم شبه البللورى (crystalloid body) وجسم اخر أصغر من السابق ويعرف بالجسم شبه الكرى (globoid body) لاحظ انه أحيانا قد تجد أكثر من جسم شبه كرى فى الحبيبة الواحدة كما قد تجد أكثر من جسم بللورى . لاحظ أن كلا الجسمين يتكونان من مادة بروتينية .







أ ـ حبيبات النشا فى البطاطس



ب ـ خلية اندوسبرم الخروع وبها حبيبات الاليرون

شكل (5) حبيبات النشا فى البطاطس وحبيبات الاليرون فى الخروع

7-2 الكشف عن الزلال فى البول الآدمى :

ضع 10 ملليلتر من البول الآدمى الموجود أمامك فى أنبوبة اختبار نظيفة ، سخن الحافة العليا للبول الموجود فى الانبوبة على مصدر لهب (موقد بنزين) . وان لم يتوفر فسخنها فى الحمام المائى حتى الغليان - لاحظ ما يحدث للبول وهل حدث تخثر (coagulation) والذى يظهر كمعلق (suspension) فى انبوبة الاختبار ، إذا تكون هذا المعلق فهذا دليل على وجود الزلال فى البول .

ماذا تستنتج من ذلك ، وماهى خطورة وجود الزلال فى البول خاصة فى السيدات الحوامل ؟

هل يمكن استخدام طريقة بيوريت (Biuret) فى الكشف عن الزلال اذا كانت الاجابة بنعم فدون الخطوات العملية التى ستقوم بها لتحقيق ذلك ثم صف مشاهداتك واستنتاجاتك .

ثالثا : التعرف على المواد الدهنية

ويشمل هذا الجزء الكشف عن الدهون الحقيقية (true fats) كأحد أنواع الدهون وذلك فى صورة زيوت أو دهون صلبة بإحدى الطرق الشائعة وهى طريقة البقعة الدهنية وطريقة كيميائية اخرى .

8-2 اختبار بقعة الزيت أو الدهن :

أضف نقطة من أحد أنواع الزيوت على طرف ورقة كراس (أو ورقة ترشيح) وأضف قطرة من الماء على الطرف الآخر من الورقة ، واترك الورقة عدة دقائق لتجف وافحص مكان البقعتين بوضع الورقة فى مواجهة مصدر ضوئى . كرر التجربة السابقة باستخدام قطعة من الزبد أو الدهن وكذلك باستخدام اندوسبرم بذرة الخروع (لاحظ أن الاندوسبرم غنى الزيت المسمى زيت الخروع) .

لاحظ أن المواد الغنية بالزيوت أو الدهون تترك بقعة شفافة على الورقة بعكس قطرة الماء التى تزول بالجفاف .

دون ملاحظاتك عن المواد التى استخدمتها فى عمل البقعة .

9-2 : الكشف عن الدهون بطريقة كيميائية :

ضع قطعة من الزبد أو الدهن الحيوانى فى كأس زجاجى نظيف وجاف ثم أضف اليه قليلا من البنزين أو الاثير لاذابته ، قلب جيدا بواسطة قضيب زجاجى ، ثم رشح المحلول باستخدام قمع زجاجى بعد وضع ورقة ترشيح فيه وبذلك تحصل على محلول الدهن الذائب فى المذيب العضوى .

ضع 1 ملليلتر من المحلول الدهنى الذائب فى انبوبة اختبار نظيفة وجافة . أضف 2 ملليلتر من مخلوط يتكون من (19 ملليلتر من أندريد حامض الخليك + 1 ملليلتر من حامض الكبريتيك المركز) مع ملاحظة توخى الحرص والدقة اثناء اجراء التجربة اترك الانبوبة فى حامل الأنابيب لمدة 10 دقائق .

لاحظ التغيرات التى طرأت على لون المحلول وهل ظهر لون أزرق أم لا ؟ دون مشاهداتك مع التعليل .

رابعا : التعرف على دور العوامل الحيوية المساعدة « الانزيمات »

ويشمل هذا الجزء التعرف على دور أحد الانزيمات فى بعض التفاعلات الحيوية التى تحدث فى الكائن الحى ونعنى بذلك انزيم الاميليز ودوره فى تحليل النشا باستخدام المصدر الطبيعى للانزيم الموجود فى اللعاب أو المصدر الصناعى الموجود فى بعض العقاقير الطبية .

10 -2 : دور انزيمات اللعاب فى تحليل النشا :

خذ قطعة صغيرة من الخبز وامضغها فى فمك لعدة دقائق دون بلعها ولاحظ طعم قطعة الخبز فى بداية مضغها والتغير الذى يطرأ على الطعم بعد عدة دقائق (حوالى 10-15 دقيقة) هل لاحظت تغير فى درجة حلاوة الخبز بعد فترة من المضغ ؟ وهل زادت درجة الحلاوة بزيادة فترة المضغ ؟

هل يمكن تفسير ذلك على ضوء معرفتك بان النشا يتحلل بواسطة انزيم الأميليز (amylase) الى سكر المالتوز (maltose) ؟ هل هناك مكونات اخرى ناتجة عن تحلل النشا بواسطة ازيم الأميليز ؟ . دون اجابتك ف المكان المخصص لذلك .

2- 11 : الكشف الكيميائى عن تحليل النشا بواسطة انزيم الأميليز :

- احضر 4 أنابيب نظيفة وضعها فى حامل الأنابيب بعد ترقيمها وضع فيها المواد التالية بالترتيب :

انبوبة رقم 1 : ضع فيها 2 ملليلتر محلول نشا + 2 ملليلتر ماء .

انبوبة رقم 2 : ضع فيها 2 ملليلتر محلول نشا + 2 ملليلتر ماء أيضا .

انبوبة رقم 3 : ضع فيها 2 ملليلتر محلول نشا + 2 ملليلتر من محلول انزيم الأميليز النشط (يمكن الحصول عليه بسحق أنواع من العقاقير الطبية) .

انبوبة رقم 4 : ضع فيها 2 ملليلتر محلول نشا + 2 ملليلتر من محلول انزيم الاميليز المغلى (غير نشط) .

- ضع الانبوبة رقم 1 فى حمام مائى يغلى لمدة نصف ساعة ، وأترك الأنابيب رقم 2 ، 3 ، 4 فى حامل الأنابيب فى درجة حرارة الغرفة لمدة نصف ساعة أيضا .

- ضع نقطتين من المحاليل الأربعة كل فى احدى تجاويف الاناء المجدف . ثم أضف الى كل منها نقطة من محلول اليود . ودون مشاهداتك .

- أضف الى كل أنبوبة من الأنابيب الأربعة 3 ملليلتر من محلول بندكت وضعها لعدة دقائق فى حمام مائى يغلى .

- ارفع الأنابيب من الحمام المائى وضعها فى حامل الأنابيب لتبرد ، ودون مشاهداتك عن تفاعل بندكت مع كل محلول على حده وما تأثير الانزيم النشط وغير النشط على تحويل النشا الى سكريات .

- هل لاحظت احتلاف نتائج التجارب فى كلا الأنبوبتين رقم 1 ، 2 والتى استخدمتا كمقارنة (control) ؟ وبعد وضع الانبوبة رقم 1 فى حمام مائى يغلى هل أعطت نفس النتيجة التى أعطتها محتويات الانبوبة رقم 2 باضافة اليود الى كل منهما ؟ وهل حدث تحلل للنشا فى الأنبوبة رقم 1 بفعل الغليان مما اثر على لون تفاعل اليود ؟ وهل التحلل فى الأنبوبة رقم 1 مشابه للتحلل فى الانبوبة رقم 3 التى أضيف لها انزيم الأميليز النشط ؟ وماهو اثر الغليان فى الأنبوبة رقم 1 واثر الانزيم النشط فى الأنبوبة رقم 3 وماهو اثر الغليان فى الانبوبة رقم 1 واثر الانزيم النشط فى الأنبوبة رقم 3 على تحلل النشا . وبالتالى على تفاعل بندكت ؟ وما الفرق فى اللون الناتج من تفاعل بندكت فى الأنابيب الأربعة .

المطلوب فى الدرس العمل الثانى

2- 1 : فحص حبيبات النشا فى كل من البطاطس والقمح والأرز

ارسم الاشكال المختلفة لحبيبات النشا فى كل من البطاطس والقمح والأرز مع كتابة البيانات على الرسم مستعينا بالشكل (5/أ) .

2- 2 : الكشف الكيميائى عن النشا :

دون فى جدول خطوات العمل للكشف الكيميائى عن النشا مع كتابة التجربة والمشاهدة والاستنتاج الذى يتضمن التعليل .

2- 3 : الكشف عن السكريات الأحادية :

دون فى جدول النتائج التى تحصلت عليها بنفس الطريقة السابقة .

2- 4 : الكشف عن السكر فى البول الادمى :

- دون فى جدول النتائج التى تحصلت عليها بنفس الطريقة السابقة .
- ما وجه الاختلاف فى اللون الناتج فى هذه التجربة وتجربة الكشف عن السكريات الأحادية .

2- 5 : الكشف الكيميائى عن البروتينات :

- دون فى جدول النتائج التى تحصلت عليها بنفس الطريقة السابقة .

6-2 : الفحص المجهرى لاندوسبرم الخروع :

ارسم احدى خلايا اندوسبرم بذرة الخروع واكتب البيانات على الرسم مستعينا بالشكل (5/ب) .

2- 7 : الكشف عن الزلال فى البول الآدمى :

- دون فى جدول النتائج التى تحصلت عليها بنفس الطرق السابقة .
- ماهى خطورة وجود الزلال فى بول السيدات الحوامل ؟
- ماهى نتيجة الكشف عن الزلال فى البول باستخدام طريقة بيوريت ؟

2- 8 ـ اختبار بقعة الزيت أو الدهن :

ـ دون فى جدول النتائج التى تحصلت عليها بنفس الطرق السابقة .

2- 9 الكشف عن الدهون بالطريقة الكيميائية :

دون فى جدول النتائج التى تحصلت عليها بنفس الطرق السابقة .

2- 10 : دون انزيمات اللعاب فى تحليل النشا :

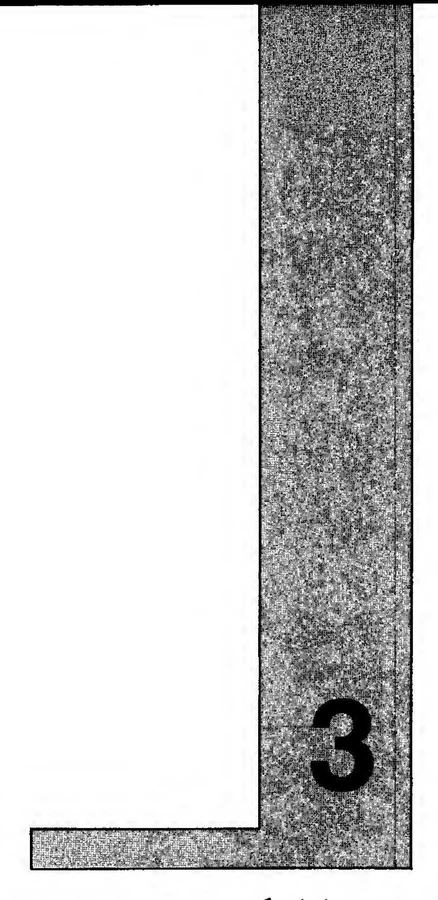
ـ ماهو طعم الخبز فى الفم قبل المضغ وبعده ؟

ـ ماهو تعليلك لتغير طعم الخبز فى الفم ، وماهى نواتج التحليل واسم الانزيم المسؤول ؟

2-11 : الكشف الكيميائى عن تحليل النشا بواسطة انزيم الأميليز :

ـ ماهى نتيجة وضع اليود فى التجاويف الأربعة من الاناء المجدف ؟ وماهو التعليل العلمى لملاحظاتك .

ـ ماهى نتيجة اضافة محلول بندكت للمحاليل ؟ وماهو التعليل العلمى لملاحظاتك ؟



الخلايا
CELLS

مقدمة :

تتركب جميع الكائنات الحية بدون استثناء من وحدة أو أكثر يطلق عليها خلية (Cell). وأول من أطلق لفظ الخلية هو العالم روبرت هول *(Robert Hook)* عام 1665م عند فحصه لقطاع فى نسيج الفلين (Cork) حيث ظهرت له أشكال سداسية ذكرته بمنظر الخلايا التى يرسب النحل فيها عسله . وتوالت الدراسات بعد ذلك ، الا أن التركيب التفيصلى لمحتويات الخلايا لم يبدأ التعرف عليه الا فى أوائل النصف الثانى من القرن الماضى بعد التطور الجاد فى صناعة المجاهر الضوئية . ولقد وضع العالمان شوان وشليدن (Schwann & Schleiden) عام 1838م نظرية الخلية (Cell Theory) التى تنص

على أن جميع الكائنات الحية تتكون من خلايا أى أن الخلية هى الوحدة الأساسية لجميع الكائنات الحية، وذلك بعد دراسات مستفيضة قام بها العالم شوان فى مجال الحيوان والعالم شليدن فى مجال النبات كل على حده .

ورغم أن معظم عضيات (organells) الخلية تم التعرف عليها باستخدام المجهر الضوئى الا أن اكتشافنا لبعض العضيات الاخرى داخل الخلية والتركيب الدقيق لهذه العضيات لم يتم الا فى النصف الثانى من القرن العشرين بعد اختراع المجهر الالكترونى واستخدام أجهزة التحليل البيوكيميائى المتطورة .

وتتباين أحجام وأشكال الخلايا بدرجة كبيرة ، وعموما فإن معظم الخلايا يتراوح حجمها ما بين 10 الى 200 ميكرون (الميكرون : 100/1 من المليمتر) وبعض الخلايا قد يتدنى حجمها الى نصف ميكرون كما فى بعض أنواع البكتريا . وقد يصل حجم الخلية الى بضعة سنتيمترات مثل ألياف بعض النباتات وبعض الطحالب ، كما أن بيضة الطيور من أكبر الخلايا حجما .

وتقسم الخلايا عموما الى نوعين رئيسيين : الأول هو الخلايا ذات النواة الأولية (prokaryotic cells) مثل البكتريا (bacreria) والطحالب الخضراء المزرقة (bluegreen algae) وتفتقر نواة الخلية فى هذا النوع الى الغشاء النووى كما أن كثير من العضيات مثل المتيوكوندريا والشبكة الاندوبلازمية وأجسام جولجى واللايزوزومات غير موجودة . أما النوع الثانى فهو الخلايا ذات النواة الحقيقية (eukaryotic cells) وهى الموجودة فى كل الكائنات الحية الاخرى وتحتوى الخلية فى الحالة الاخيرة على نواة (nucleus) محاطة بغشاء نووى (nuclear membrane) كما انها تحتوى على العضيات (organells) المختلفة والتى تختلف الخلايا بعضها عن بعض فى وجود أو اختفاء واحدة أو أكثر من هذه العضيات .

والهدف من هذا الدرس العملى هو التعرف على النوعين الرئيسيين من الخلايا وهما الخلية أولية النواة والخلية حقيقية النواة من خلال دراسة عينات من كل منهما ومعرفة الفروق الرئيسية بينهما . أيضا دراسة الاختلافات الرئيسية بين الخلايا النباتية والخلايا الحيوانية من خلال الفحص المجهرى لبعض العينات المجهزة لكلا النوعين ، كذلك تمكين الطالب من تحضير عينات من هذه الخلايا بنفسه للتعرف على هذه

الاختلافات ، بالاضافة الى دراسة صور بالمجهر الالكترونى لنماذ ج من خلايا حيوانية، ونباتية للتعرف على التركيب الدقيق (ultrastructure) لهذه الخلايا .

الأدوات والمواد المطلوبة :

1ـ مجهو ضوئى .
2ـ شرائح زجاجية
2ـ غطاء الشرائح
4ـ أدوات تشريح (ابرة ـ مشرط ـ فرشاة) .
5ـ بصل .
6ـ نبات الالوديا .
7ـ محلول يود .
8ـ طحلب النوستوك .
9ـ شريحة مجهزة للبكتريا .
10ـ شريحة النسيج العصبى .
11ـ شريحة دم انسان .
12ـ صورة خلايا مختلفة بالمجهر الالكترونى .

أولا : دراسة الخلايا أولية النواة (Prokaryotic Cells)

يشمل هذا الجزء دراسة بعض نماذج من الخلايا أولية النواة بالفحص المجهرى لشريحة مجهزة لأنواع مختلفة من البكتريا (bacreria) ، كذلك يتضمن هذا الجزء دراسة شرائح مجهزة لطحلب النوستوك (nostoc) وهو أحد أنواع الطحالب الخضراء المزرقة وهونوع اخرمن الخلايا أولية النواة ويختلف عن البكتريا فى وجود أجسام ملونة (chromatophores)

1-3 : فحص أنواع من البكتريا :

افحص الشريحة المجهزة والخاصة بأنواع من البكتريا وذلك باستخدام العدسة الزيتية فى المجهر الضوئى الموجود أمامك وذلك بوضع نقطة من زيت « السيدر » على

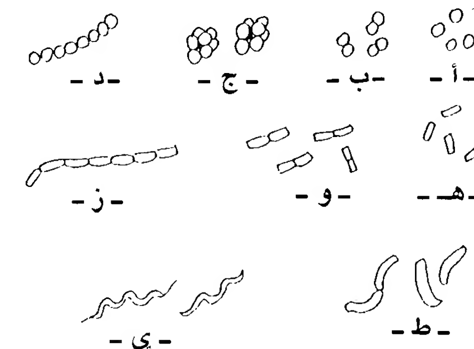
الجزء من الشريحة الموجود به العينة وحرك العدسة الزيتية بحيث تلامس نقطة الزيت وحرك الضابط الدقيق (fine adjustment) بدقة وعناية الى أسفل وأعلى حتى تحصل على صورة واضحة . لاحظ أن الحصول على الصورة الواضحة ، باستخدام العدسة الزيتية يحتاج لمهارة ودقة وعناية . مستعينا بالشكل (6) لاحظ شكل الخلايا البكترية وحجمها وكيف يمكنك تقدير أبعاد الخلية البكترية إذا عرفت أن قوة التكبير حوالى 2000 مرة . هل تجد أمامك أكثر من شكل للخلايا البكترية ، وهل توجد هذه الانواع فرادى أو متجمعة . دون ملاحظاتك فى الجزء المخصص لذلك مع بيان العضيات التى يمكنك رؤيتها فى الخلية البكترية من عدمه .

2-3 : فحص نوع من الطحالب الخضراء المزرقة :

افحص بالعدسة الزيتية الشريحة المجهزة لطحلب النوستوك (nostoc) وهو من الطحالب الخضراء المزرقة (bluegreen algea) ويعتبر من الخلايا أولية النواة مثل البكتريا ولكن يختلف عن البكتريا فى وجود أجسام صبغية ملونة تسمى (chromatophores) . مستعينا بالشكل (6) لاحظ اختلاف النوستوك عن خلايا البكتريا فى وجود مثل هذه الأجسام الملونة وان خلايا النوستوك متراصة مع بعضها فى شكل حبات المسبحة ، وان هناك نوع من الخلايا يسمى الخلايا المغايرة (hererocysts) يوجد خلية منها بعد كل عدة خلايا من الخلايا العادية ، والخلية المغابرة أكبر قليلا فى الحجم من الخلية العادية . لاحظ أيضا أن خلايا النوستوك كروية ولها نفس شكل خلايا البكتريا من النوع الكرى (coccus) . لاحظ الاختلاف فى الحجم والمحتويات بين خلايا طحلب النوستوك وخلايا البكتريا وخاصة النوع الكرى دون ملاحظاتك فى الجزء المخصص لذلك مع ذكر العضيات التى يمكنك رؤيتها والاختلاف بينها وبين البكتريا .



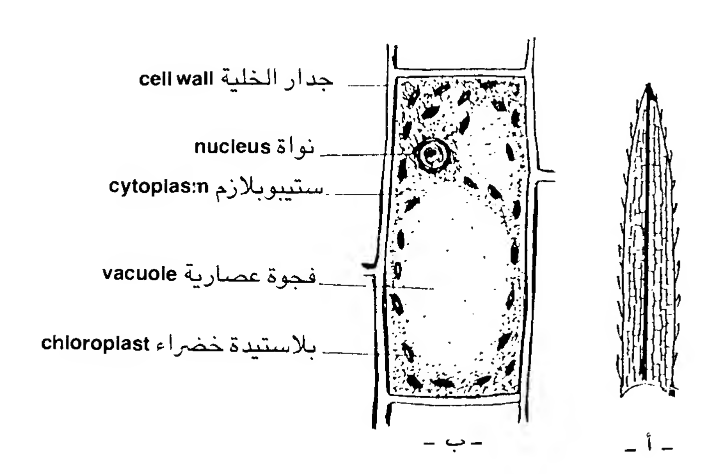
جزء من خيط طحلب
Nostoc كما يظهر بالقوة
الكبرى للمجهر



أشكال مختلفة من البكتريا

أ- كروية ب - كروية ثنائية ج - كروية رباعية
د - كروية سبحية هـ - عصوية
و - عصوية ثنائية ز - عصوية سبحية
ط - حلزونية ى - خيطية

شكل (6) خلايا أولية النواة



أ- ورقة نبات الالوديا elodia كما تظهر بالقوة الصغرى للمجهر

ب - خلية مكبرة من ورقة نبات الالوديا كما تظهر بالقوة الكبرى للمجهر .

شكل (7) نبات الالوديا

ثانيا : دراسة الخلايا حقيقية النواة (Eukaryotic Cells)

ويحتوى هذا الجزء على فحص عينات مختلفة من خلايا حيوانية وخلايا نباتية ليمكن التعرف على مدى الاختلاف بين الخلية أولية النواة والخلية حقيقية النواة اضافة الى دراسة الاختلافات بين الخلايا الحيوانية (aninmal cells) والخلايا النباتية (plant cells) ، ليس هذا فقط بل اظهار بعض الاختلافات الموجودة بين الخلايا داخل النوع الواحد (النباتية أو الحيوانية) نتيجة تواجد عضيات فى خلايا نباتية مثلا قد لا توجد فى خلايا نباتية اخرى مثل البلاستيدات الخضراء (chloroplasts) كما يشمل هذا الجزء أيضا دراسة التركيب الدقيق (ultrastructure) لكل من الخلية النباتية والخلية الحيوانية عن طريق دراسة صور أخذت لهذه الخلايا بالمجهر الالكترونى .

3-3 : فحص الخلية العصبية :

افحص الشريحة المجهزة للنسيج العصبى الموجودة أمامك تحت المجهر بالقوة المتوسطة ثم بالقوة الكبرى ولاحظ الشكل الذى تتخذه الخلية العصبية (nerve cell) بحيث تلائم الوظيفة التى تقوم بها وهى بذلك تتميز عن أى خلية اخرى .

والخلية العصبية تتكون من جسم الخلية وهو غير منتظم الشكل وزوائد الخلية ، لاحظ أن هناك نوعان من الزوائد المتفرعة من الخلية وهى الزوائد الشجيرية (dendrites) ولكل خلية زائدة واحدة أو أكثر أما النوع الاخر فهو المحور (axon) وهو أطول بكثير من الزوائد الشجيرية ، ويغطى المحور بالغمد النخاعى (myelin sheath) والذى يختفى فى مواضع عديدة على المحور تسمى عقد رانقييه (nodes of Ranvier) ، ويحيط بالغمد النخاعى الصفيحة العصبية (neurilemma) ، ويوجد داخل الصفيحة العصبية خلايا شوان (Schwann's cell) . لاحظ شكل المحور العصبى والذى يكون فى أغلب الأحيان مقطوعا ولاحظ أيضا أنه ينتهى بالتفرع الشجيرى النهائي (terminal arborisation) لاحظ أن الخلية تحتوى على نواة كبيرة واضحة وان الستوبلازم به أجسام نسل (Nessel bodies) والتى تظهر مصبوغة بلون داكن انظر شكل (17/أ) دون ما تلاحظه في الجزء المخصص لذلك في الدرس العملى .

4-3 : دراسة خلايا الدم فى سحبة دم انسان :

افحص الشرى المجهزة لسحبة من دم الانسان الموجودة أمامك بالقوة المتوسطة ثم بالقوة الكبرى للمجهر (يمكن الاستعانة بالعدسة الزيتية لزيادة التكبير) . لاحظ شكل الخلايا المختلفة الموجودة بالعينة وأحجامها وكذلك شكل النواة وأحجامها ان وجدت . يمكنك الآن أن تميز نوعين من الخلايا أو الكريات وهى :

ـ كريات الدم الحمراء (erythrocytes) أو (red blood cells) وهى تمثل الغالبية العظمى اثناء الفحص (يوجد حوالى 4-6 ملايين كرية دم حمراء فى المليمتر المكعب من الدم حسب الجنس والحالة) . وكرية الدم عديمة النواة فى جميع الثدييات بدون استثناء وهى مقعرة الوجهين (biconcave) ولكنها تبدو مستديرة اثناء الفحص تحت المجهر حيث يظهر لنا أحد جانبيها (منظر أمامى) ، لاحظ النسبة فى الحجم والعدد بين كريات الدم الحمراء والخلايا البيضاء .

ـ خلايا الدم البيضاء (leucocytes) أو (white blood cells) وهى خلايا أميبية الحركة ذات أنوية وتبدو مستديرة تحت المجهر وعددها أقل بكثير من الحمراء (حوالى 7 الاف خلية بيضاء فى المليمتر المكعب من الدم) ، لاحظ أن الخلايا الدموية البيضاء أكبر حجما من الحمراء كما أن بها نواة كبيرة الحجم وواضحة وتقسم هذه الخلايا الى نوعين تبعا لوجود الحبيبات فى الستوبلازم هما :

أـ خلايا دم بيضاء محببة (granulocytes) :

وتتميز بوجود حبيبات (granules) فى الستوبلازم وتتميز بدورها الى 3 أنواع تبعا لاستجابتها لأنواع الصبغات المختلفة هى :

1ـ محبات الصبغات المتعادلة (neutrophils) : وحبيباتها تصبغ بالأصباغ المتعادلة حيث تأخذ لونا بنفسجيا فاتحا ، والنواة مفصصة الى 3 أو 5 فصوص ، وهى أكثر خلايا الدم البيضاء عددا حيث تمثل حوالى 70% من مجموع خلايا الدم البيضاء .

2 ـ محبات الأصباغ الحمضية (acidophils) أو (eosinophils) : وتتلون حبيباتها باللون الأحمر بالصبغات الحمضية ، ونواتها ذات فصين عادة ، وتمثل حوالى 1.5% من مجموع خلايا الدم البيضاء .

3 ـ محبات الأصباغ القاعدية (basophils) : وتتلون حبيباتها باللون الأزرق بالصبغات القاعدية ، ونواتها على شكل حرف S ، وتمثل حوالى 0.5% من مجموع خلايا الدم البيضاء .

ب ـ خلايا دم بيضاء غير محببة (agranulocytes) :

ونواتها كبيرة الحجم ولا توجد حبيبات فى ستوبلازمها وتميز الى نوعين هما :

1ـ خلايا لمفية (lymphocytes) وتتميز بكبر حجم النواة حيث تشغل معظم الخلية ، وهى تمثل حوالى 24% من مجموع الخلايا البيضاء .

2 ـ خلايا أحادية (monocytes) والخلايا أكبر حجما من اللمفية والنواة تأخذ شكل الكلية أو حدوة الحصان ، وهى تمثل نحو 4% من مجموع الخلايا البيضاء . تبين أنواع خلايا الدم البيضاء الموجودة فى الشريحة تحت المجهر وذلك بتحريك الشريحة الى الأمام والخلف والى اليسار واليمين وذلك حتى تشاهد كل الأنواع وتتعرف عليها راجع شكل (15/ب) .

الآن هل كونت فكرة كاملة عن بعض أنواع الخلايا الحيوانية بعد أن درست الخلية الطلائية الحرشفية البسيطة فى النسيج المبطن للصدغ فى الدرس العملى الأول قارنها بالخلية العصبية وبالانواع المختلفة من الخلايا الموجودة فى الدم . دون ما تلاحظه فى الجزء المخصص لذلك .

5-3 : دراسة الخلية النباتية فى بشرة البصل الحرشفية :

اعمل سلخا فى بشرة أحد قواعد الأوراق الشحمية للبصل وضعه على شريحة زجاجية نظيفة وضع عليه نقطة من محلول اليود المخفف وغط العينة بالغطاء الزجاجي وافحصها تحت المجهر بالقوة المتوسطة ولاحظ مستعينا بالشكل (2/ب) شكل النسيج الذى يتكون من مجموعة متشابهة من الخلايا متراصة بجوار بعضها ولا يوجد مسافات بينية بين الخلايا . افحص العينة بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ شكل خلية بشرة البصل والتى تعتبر نموذجا واضحا للخلية النباتية ، لاحظ أن الخلية تحاط من الخارج بجدار سميك يسمى جدار الخلية (cell wall) يتخلل الجدار ثقوب تسمى نقر (pits) وتصل هذه الثقوب الخلايا مع بعضها عن طريق البلازموديزمات (plasmodesmata) وهى عبارة عن خيوط رفيعة من الستوبلازم (لاحظ أهمية هذه البلازموديزمات فى ربط الخلايا مع بعضها حيث أن جدر الخلية سميكة وميته تحول بين تبادل المواد بين الخلايا المتجاورة) .

تبين أن الستوبلازم يبطن جدار الخلية ، حاول التعرف على العضيات الموجودة الستوبلازم ، لاحظ وجود فجوة عصارية كبيرة (vacuole) وقد تجد أكثر من فجوة

عصارية ، لاحظ شكل النواة (nucleus) وهى كبيرة الحجم وبعد صبغها باليود تتلون باللون البنى الفاتح أو الاصفر الغامق وتتصل النواة ببقية الستوبلازم بواسطة شرائط ستوبلازمية (cytoplasmic strands) كما أن الستوبلازم يحيط النواة من كل جانب .

تبين وجود نوية (nucleolus) داخل النواة ، وبعض الخلايا قد تجد فى نواتها نويتان (nucleoli) والنويات تظهر واضحة ولامعة عند الفحص بالقوة الكبرى للمجهر الضوئى لاحظ أيضا أن وجود أكثر من فجوة عصارية داخل الخلية يجعل النواة فى وسط الخلية تقريبا أما وجود فجوة واحدة يجعل النواة جانبية نوعا ما ، دون ملاحظاتك عن شكل النسيج بالقوة المتوسطة للمجهر ثم شكل الخلية النباتية فى البصل بالقوة الكبرى للمجهر وذلك فى المكان المخصص لذلك .

أيضا تبين الفروق الرئيسية بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية من خلال دراستك للعينات السابقة .

6-3 : دراسة الخلية النباتية فى ورقة نبات الالوديا :

افحص نبات الالوديا الموجود فى الماء أمامك وهومن النباتات الخضراء التى تعيش فى الماء فقط (لا يستطيع البقاء خارج الماء لفترات طويلة) ويستخدم كغذاء لأسماك الزينة حيث يوضع معها فى الأحواض المائية الخاصة بهذه الأسماك .

اقطع ورقة صغيرة من القمة النامية لنبات الالوديا (elodea) وضعها على شريحة زجاجية نظيفة وغطها بالغطاء الزجاجى ، وافحص الشكل العام للورقة بالقوة الصغرى للمجهر ولاحظ مستعينا بالشكل (7) شكل الخلايا المتشابهة والمجاورة لبعضها دون مسافات بينية . افحص العينة بالقوة الكبرى وتبين شكل خلية نبات الالوديا وجدارها السميك والنواة المنغمسة فى الستوبلازم ، لاحظ شكل البلاستيدات الخضراء (chloroplastids) العدسية او القرصية الشكل وهى منتشرة فى الستوبلازم باعداد كبيرة ، وأن الستوبلازم فى حركة انسيابية دائرية تسمى (cytoplasmic streaming) ويظهر ذلك من حركة البلاستيدات الخضراء ، تذكر أن البلاستيدات الخضراء هى موضع عملية البناء الضوئى (photosynthesis) فى النبات . لاحظ أيضا وجود فجوة عصارية أو أكثر فى خلية نبات الالوديا .

دون ملاحظاتك عن خلايا نبات الالوديا فى المكان المخصص لذلك ، وتبين الفرق بين خلية بشرة ورقة البصل وخلية الالوديا كنموذجين للخلية النباتية ، اعقد مقارنة بين الخلية النباتية والخلية الحيوانية من خلال دراستك للنماذج فى الحالتين .

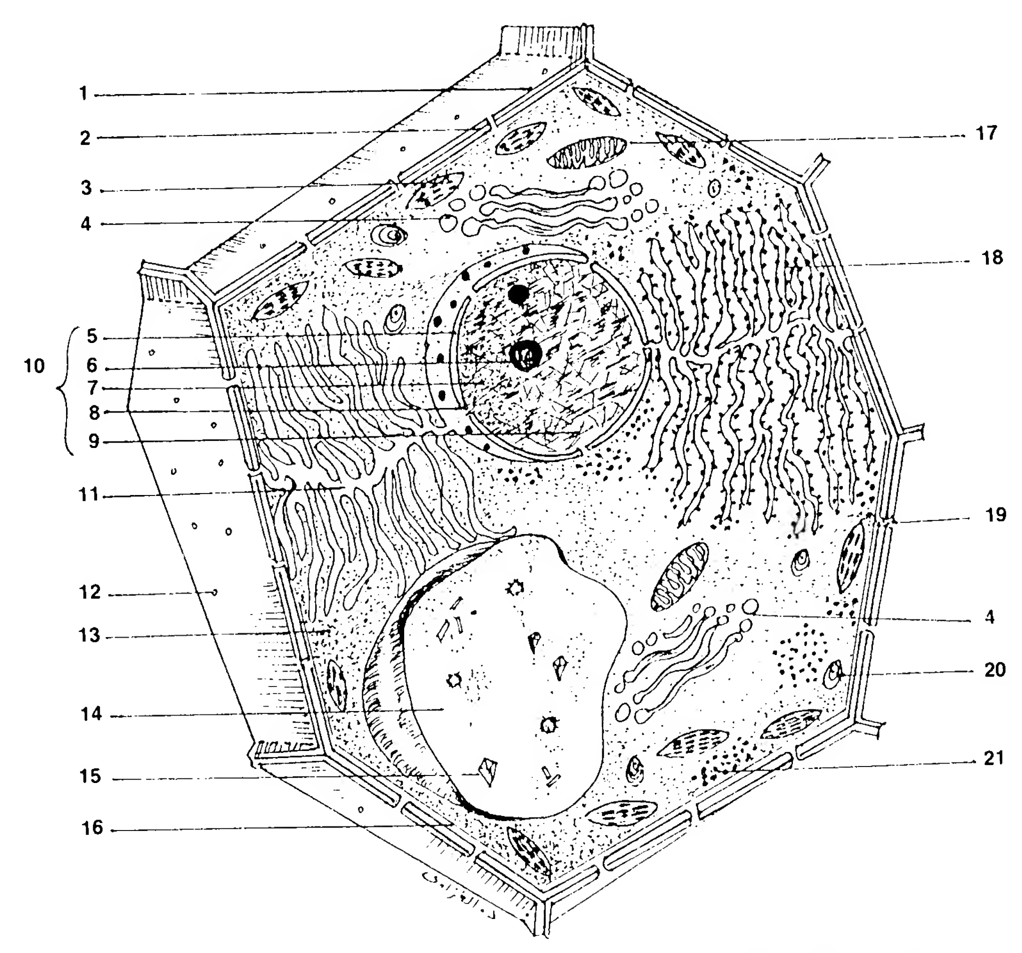
ثالثا : دراسة التركيب الدقيق للخلية

ويشمل هذا الجزء دراسة صور بالمجهر الالكترونى لخلايا نباتية وحيوانية وذلك للتعرف على التركيب الدقيق (ultrastructure) لهذه الخلايا والعضيات التى توجد فيها .

7-3 : دراسة صور الخلايا النباتية والحيوانية بالمجهر الالكترونى :

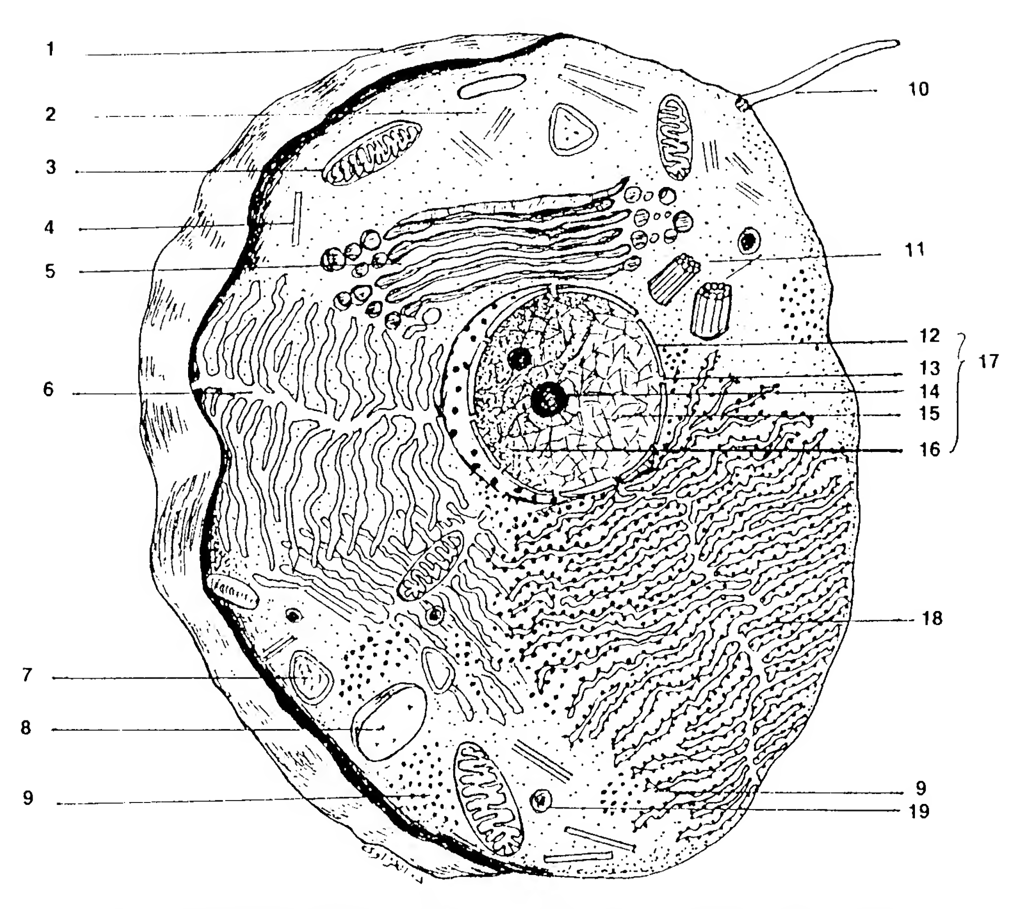
افحص الصور المأخوذة بالمجهر الالكترونى لعينات من أنسجة نباتية وحيوانية مختلفة وتبين شكل العضيان المختلفة الموجودة فى هذه الخلايا وتعرف على بعض العضيات التى لم تتمكن من رؤيتها بالمجهر الضوئى ، لاحظ شكل الغشاء الخلوى (cell membrane) والجدار الخلوى (cell wall) والشبكة الاندوبلازمية الملساء (smooth endoplasmic reticulum) والشبكة الاندوبلازمية المحببة (rough endoplasmic reficulum) والتى تنتشر الرايبوزومات (ribosomes) على سطحها ، تعرف أيضا على شكل الميتوكوندريا (mitochondria) وأجسام جولجى (Golgi bodies) والأجسام الهاضمة (lysosomes) والجسيمات المركزية (centrioles) والتى توجد فقط فى الخلية الحيوانية ، والبلاستيدات الخضراء (chloroplastids) والتى توجد فى الخلية النباتية فقط . تبين شكل النواة (nucleus) ولاحظ انها محاطة بغشاء نووى (nuclear membrane) يتخلله ثقوب نووية (nuclear pores) لاحظ احتواء النواة على نوية (nucleolus) واحدة أو أكثر .

قارن بين الصور المعطاة لك والشكل رقم (8) ، (9) وماهو الفرق بين شكل العضيات فى صور المجهر الالكترونى والصور التخطيطية فى الأشكال السابقة ، دون ملاحظاتك .



شكل (8) منظر مجسم يظهر التركيب الدقيق لخلية نباتية .

1 ـ جدار الخلية cell wall
2 ـ الصفيحة الوسطية middle lammella
3 ـ بلاستدة خضراء chloroplastid
4 ـ جسم جولجي Golgi body
5 ـ غشاء نووي nuclear membrane
6 ـ نوية nucleolus
7 ـ سائل نووي nuclear sap
8 ـ ثقب نووي nuclcear pore
9 ـ كروماتين chromatin
10 ـ النواة nucleus
11 ـ شبكة اندوبلازمية ملساء smooth e.n
12 ـ نقرة pit
13 ـ سيتوبلازم cytoplasm
14 ـ فجوة عصارية vacuole
15 ـ بللورات crystals
16 ـ غشاء بلازمي plasma membrane
17 ـ ميتوكوندريا mitochondria
18 ـ شبكة اندوبلازمية محببة rough e.r
19 ـ بلازموديزمات plasmodesmata
20 ـ جبية نشا starch granule
21 ـ ريبوزومات ribosomes



شكل (9) منظر مجسم يظهر التركيب الدقيق لخلية حيوانية

1 ـ غشاء الخلية cell membrane
2 ـ خيوط دقيقة microfilaments
3 ـ ميتوكوندريا mitochondria
4 ـ أنيبيبة microtubule
5 ـ جسم جولجي Golgi body
6 ـ شبكة اندوبلازميه مسلساء smooth e.r.
7 ـ جسم هاضم lysosome
8 ـ فجوة عصارية vacuole
9 ـ رايبوسومات ribosomes
10 ـ هدب cilium
11 ـ أجسام مركزية centrioles
12 ـ غشاء نووي nuclear membrane
13 ـ ثقب نووي nuclear pore
14 ـ نوية nucleolus
15 ـ كروماتين chromatin
16 ـ سائل نووي nuclear sap
17 ـ النواة nucleus
18 ـ شبكة إندوبلازمه محببة rough e.r.
19 ـ حبيبات جلايكوجين glycogen grunules

المطلوب في الدرس العلمي الثالث

1-3 : فحص انواع من البكتريا :

إرسم انواع البكتريا التي تظهر في الشريحة مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (6) : هل تستطيع أن تميز عضيات داخل الخلية البكتيرية ، وماهو تقديرك لحجم الخلية البكتيرية بناءاً على قوة تكبير المجهر الضوئي ؟

2-3 : فحص نوع من الطحالب الخضراء المزرقة :

إرسم جزء من طحلب النوستوك (Nostoc)وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (6) ماهي العضيات التي يمكن تمييزها في خلايا النوستوك ، وأيهما أكبر خلية النوستوك أم البكتريا ، وما الاختلاف بينهما ؟

3-3 : فحص الخلية العصبية :

إرسم الخلية العصبية كما تراها تحت المجهر وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (17/أ) : أذكر التحورات الموجودة في الخلية العصبية لتلائم وظيفتها :

4-3 : دراسة خلايا الدم في سحبة دم إنسان :

إرسم جزء من سحبة دم إنسان كما تراها تحت المجهر موضحاً العلاقة النسبية بين أحجام الخلايا المختلفة وشكل النواة إن وجدت وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (5/ب) .

5-3 : دراسة الخلية النباتية في بشرة ورقة البصل الحرشفية :

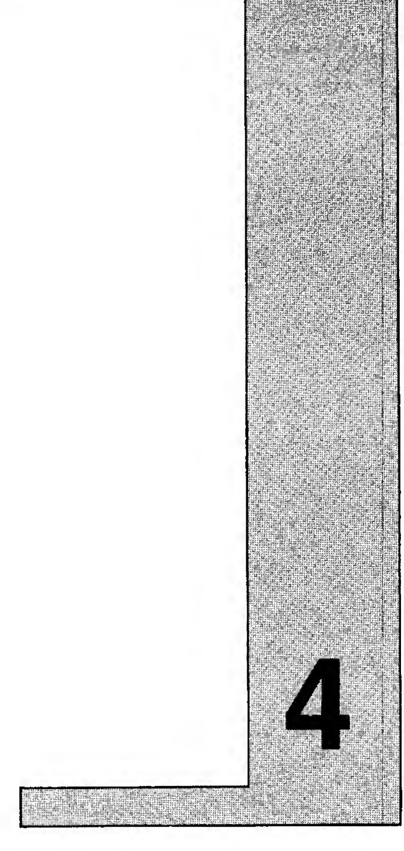
إرسم جزء من بشرة ورقة البصل الحرشفية كما تظهر بالقوة المتوسطة للمجهر ثم ارسم خلية مكبرة كماتظهر بالقوة الكبرى للمجهر وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (2/أ ، ب) .

3-6 : دراسة الخلية النباتية في ورقة نبات الالوديا :

ارسم جزء من خلايا ورقة نبات الالوديا كما تظهر تحت القوة الكبرى للمجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (7) ، وماهي العضيات التي رأيتها لأول مرة في خلايا الالوديا ؟

3-7 : دراسة صور الخلايا النباتية والحيوانية كما تظهر بالمجهر الالكتروني :

- ارسم رسماً تخطيطياً للتركيب الدقيق لكل من الخلية النباتية والخلية الحيوانية مستعيناً بالشكل رقم (8) والشكل رقم (9) واكتب البيانات على الرسم ، وذلك بعد دراسة صور الخلايا بالمجهر الالكتروني .
- اعقد مقارنة بين الخلية أولية النواة والخلية الحيوانية والخلية النباتية من حيث حجم الخلايا واشكالها والعضيات الموجودة في كل منها والكائنات التي توجد فيها .



انقســـام الخليــــة
CELL DIVISION

مقدمة :

يحدث انقسام الخلية في كل الكائنات الحية بدون استثناء وهناك نوعان رئيسيان من الانقسام الخلوي (cell division)في الكائنات حقيقية النواة : الاول هو الانقسام غير المباشر (meiosis) والثانى هو الانقسام الاختزالى (meiosis) .

ويحدث لانقسام غير المباشر في الخلايا الجسدية والهدف منه نمو الكائن الحي أو تعويض أنسجته التالفة وينتج عن الخلية أثناء الانقسام غير المباشر خليتين متشابهتين بالخلية الاصلية وبكل منهما نفس عدد الكروموزومات الموجودة في الخلية الاصلية والمميز للكائن الحي - والمعرف أن لكل كائن حي عدد معين للكروموزومات يوجد في كل

خلية من خلاياه الجسدية وهي في الانسان مثلاً 46 كروموزوم أو 23 زوج متشابه من الكروموزومات ـ ولكي تعطي الخلية خليتان متشابهتان في الانقسام غير المباشر فإنها تمر بمرحلة من التغيرات البيوكيميائية ينتج عنها مضاعفة المادة الوراثية تمهيداً لانتاج خليتين لهما نفس عدد كروموزمات الخلية الأم من خلال اطوار الانقسام .

والنوع الثاني من الانقسام الخلوي هو الانقسام الاختزالي (meiosis) وهو العملية التى يقوم بها نوع معين من الخلايا الموجودة فى الأعضاء التناسلية (gonads) في جميع الكائنات التي تتكاثر جنسياً . ويؤدي هذا الانقسام إلى اختزال العدد الثنائي للكروموزومات (diploid number) إلى النصف وهو العدد الاحادي (haploid number) والذي يوجد في أمشاج هذه الكائنات ، وعلى سبيل المثال فإن الخلايا الجسدية في جسم الانسان تحتوي على 23 زوج من الكروموزومات (46 كروموزوم) ويؤدي الانقسام الاختزالي إلى تكوين حيوانات منوية وبويضات يحتوي كل منها على 23 كروموزوم فقط . وعند الإخصاب (اتحاد الحيوان المنوي مع البويضة) ينتج الزيجوت الذي يحتوي على العدد الاصلي وهو 23 زوج من الكروموزومات (46 كروموزوم) وهو يطلق عليه العدد الثنائي (2N) للكروموزومات .

ومايقال عن الانسان ينطبق أيضاً على بقية الحيوانات والنباتات الراقية مع وجود عدد معين من الكروموزومات في كل كائن على حده .

والهدف من هذا الدرس العملي هو دراسة الانقسام غير المباشر في كل من الخلية النباتية والخلية الحيوانية والتعرف على أهم الاختلافات بينهما أثناء الانقسام وذلك من خلال دراسة شرائح مجهزة تظهر الانقسام غير المباشرة في القمة النامية لجذر نبات وأنسجة حيوانية . ولتوضيح الصورة أكثر في ذهن الطالب فإن الدرس العملي سيتناول طريقة تجهيز شريحة من قمة نامية لجذر نبات للتعرف على اطوار الانقسام غير المباشر فيها .

أيضاً يهدف الدرس العملي إلى التعرف على الانقسام الاختزالي في النبات وكذلك الحيوان بفحص شرائح تظهر الاطوار المختلفة لهذا الانقسام ومدى الاختلاف بينها وبين أطوار الانقسام غير المباشر .

الادوات والمواد المطلوبة :

1 ـ مجهر ضوئي .
2 ـ شرائح زجاجية .
3 ـ غطاء للشرائح .
4 ـ أطباق بترى .
5 ـ شريحة قطاع طولي في القمة النامية لجذر نبات البصل .
6 ـ شريحة الانقسام غير المباشر في بلاستولة السمك الابيض .
7 ـ شريحة قطاع عرضي في مبيض زهرة الزنبق (تظهر الانقسام الاختزالي) .
8 ـ شريحة قطاع عرضي في خصبة الجراد (تظهر الانقسام الاختزالي) .
9 ـ بادرات فول صغيرة .
10 ـ ورق ترشيح .
11 ـ موقد بنزن .
12 ـ حمض خليك ثلجي .
13 ـ كحول إثييلي (مطلق) .
14 ـ صبغة أسيتو اورسين .
15 ـ حمض هيدروكلوريك (واحد عياري) .
16 ـ طلاء أظافر .
17 ـ ادوات تشريح .

1-4 : الانقسام غير المباشر في جذر نبات البصل :

مستعيناً بالشكل (10) واللوحة (1) افحص الشريحة المجهزة للقطاع الطولي في القمة النامية لجذر نبات البصل وذلك بالقوة الصغرى للمجهر ولاحظ مناطق النمو المختلفة في القطاع افحص بالقوة الكبرى المنطقة المرستيمية (meristematic region) والتي توجد في طرف القمة النامية لاحظ الشكل العام للنسيج المرستيمي وشكل الخلايا وهي مكعبة ، نواتها كبيرة وأن هناك أطوار الانقسام غير المباشر يمكن رؤيتها جميعها في نفس الشريحة ويمكن ترتيبها كالآتي :

أ ـ الطور البيني (interphase) ويظهر فيه النواة محاطة بالغشاء النووي ويوجد بها نوية أو أكثر ، ويوجد بالنواة مادة الكروماتين (chromatin) وهي الصورة التي توجد عليها الكروموزومات في هذا الطور وهي خيوط رفيعة جداً يعرف كل منها بالكرومونيما .

ب ـ الطور التمهيدي (prophase) : وفي هذا الطور تبدأ الكروموزومات في الظهور ويبدو كل كروموزوم منشقاً إلى كروماتيدتين (2 chromatids) يتصلان في نقطة السنترومير (centromere) ويتلاشى كل من الغشاء النووي والنوية ويتم تكوين المغزل (spindle) في هذا الطور .

حـ ـ الطور الاستوائي (metaphase) : وفيه تصطف الكروموزومات في المستوى الاستوائي للخلية ، كما يظهر خيوط المغزل (spindle fibers) متصلة بالكروموزومات عند نقطة السنترومير وتمتد هذه الخيوط بين قطبي الخلية (cell poles) .

د ـ الطور الانفصالي (anaphase) : وفيه ينقسم كل سنترومير إلى قسمين وتتحرك كروماتيدا كل كروموزوم في اتجاهين متعاكسين نحو قطبي الخلية بتأثير من قوة جذب خيوط المغزل ، وتستمر حركة الكروماتيدات حتى تصل إلى قطبي الخلية . تعتبر كل كروماتيدة الآن كروموزومات قائماً بذاته ، وهكذا يصبح عدد الكروموزومات عند كل قطب مساوٍ لعدد الكروموزومات الاصلي (2N) للخلية .

هـ ـ الطور النهائي (telophase) : وفي هذا الطور تأخذ الكروموزومات في التحول إلى كروماتين ، ويبدأ الغشاء النووي والنوية في الظهور ثم يبدأ الستوبلازم في الانقسام بتكوين الصفيحة الخلوية (cell plate) في مركز المستوى الاستوائي للخلية ثم يستمر تكوينها حتى تصل الصقيحة إلى جداري الخلية وبذلك انقسام الخلية إلى خليتين متساويتين وتسمى هذه العملية بالانقسام السيتوبلازمي (cytokinesis) .

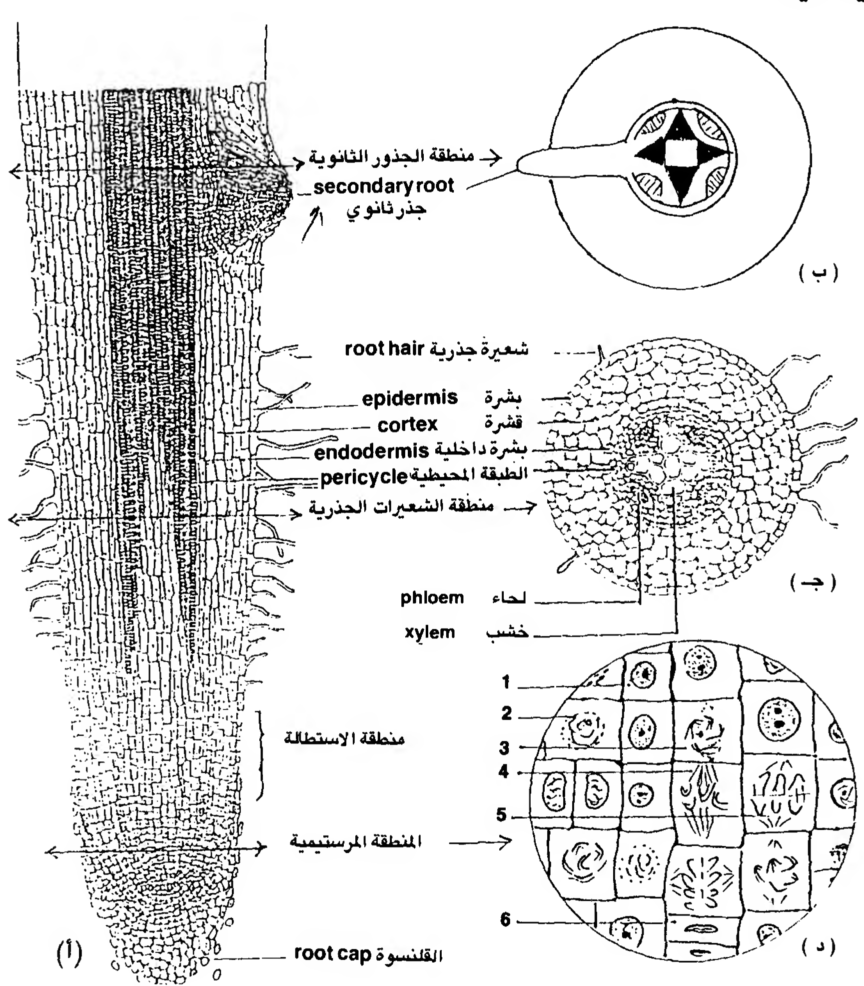
هل تأكدت من وجود جميع الاطوار السابقة في نفس الشريحة ؟ دون ملاحظاتك عن شكل الخلية والكروموزومات في جميع الاطوار وارسم هذه الاطوار مستعيناً بالشكل (10/د) .

2-4 : تحضير شريحة الانقسام غير المباشر في جذر نبات الفول :

يمكن تحضير شريحة في المعمل لنسيج نباتي مرستيمي (meristematic) لمشاهدة اطوار الانقسام غير المباشر فيه كالقمم النامية لجذور بعض النباتات مثل الفول ـ البسلة ـ الذرة ـ البصل وغيرها وتحضر الشريحة تبعاً للخطوات التالية :

أ ـ اقطع القمة النامية لجذور بادرة الفول بطول نحو 3 مليمتر ثم ضعها في محلول تثبيت مكون من (1 جزء حمض خليك ثلجي : 3 جزء كحول اثييلي مطلق) واتركها مغمورة فيه لمدة 24/12 ساعة .

ب ـ اقطع الجزء الطرفي من القمة النامية بطول 1 مليمتر فقط ثم ضعه على شريحة زجاجية نظيفة .



شكل (10) مناطق النمو في جدار حديث من ذوات الفلقتين

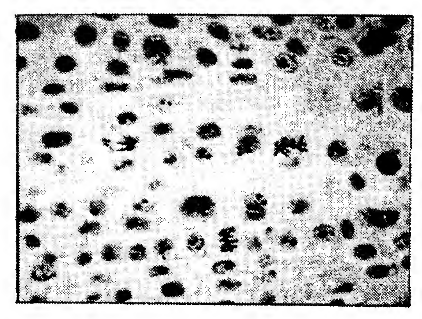
أ ـ قطاع طولي في جدار حديث من ذوات الفلقتين .

ب ـ قطاع عرضي في الجدار في منطقة الجذور الثانوية .

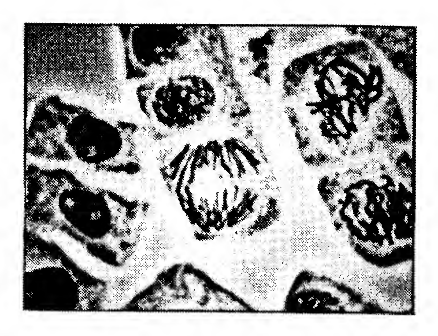
جـ ـ قطاع عرضي في الجذر في منطقة الشعيرات الجذرية .

د ـ المنطقة المرستيمية وبها اطوار الانقسام غير المباشر وهي :

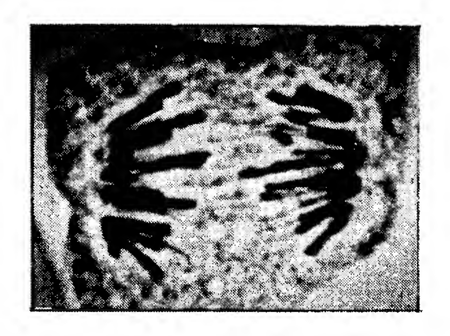
1 ـ الطور البيني
2 ـ طور تمهيدي مبكر
3 ـ طور تمهيدي متأخر
4 ـ طور استوائي
5 ـ طور انفصالي
6 ـ طور نهائي



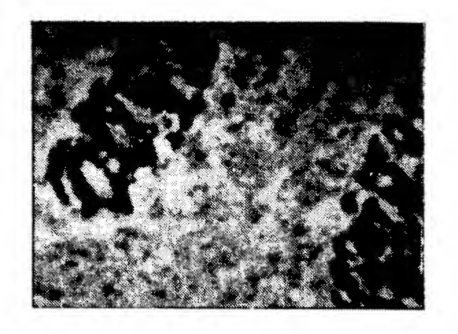
شكل (1) منظر عام لأطوار الانقسام غير المباشر



شكل (2) الطور الانفصالى (وسط) الطور التمهيدى (يسار)



شكل (3) الطور الانفصالى (متأخر)



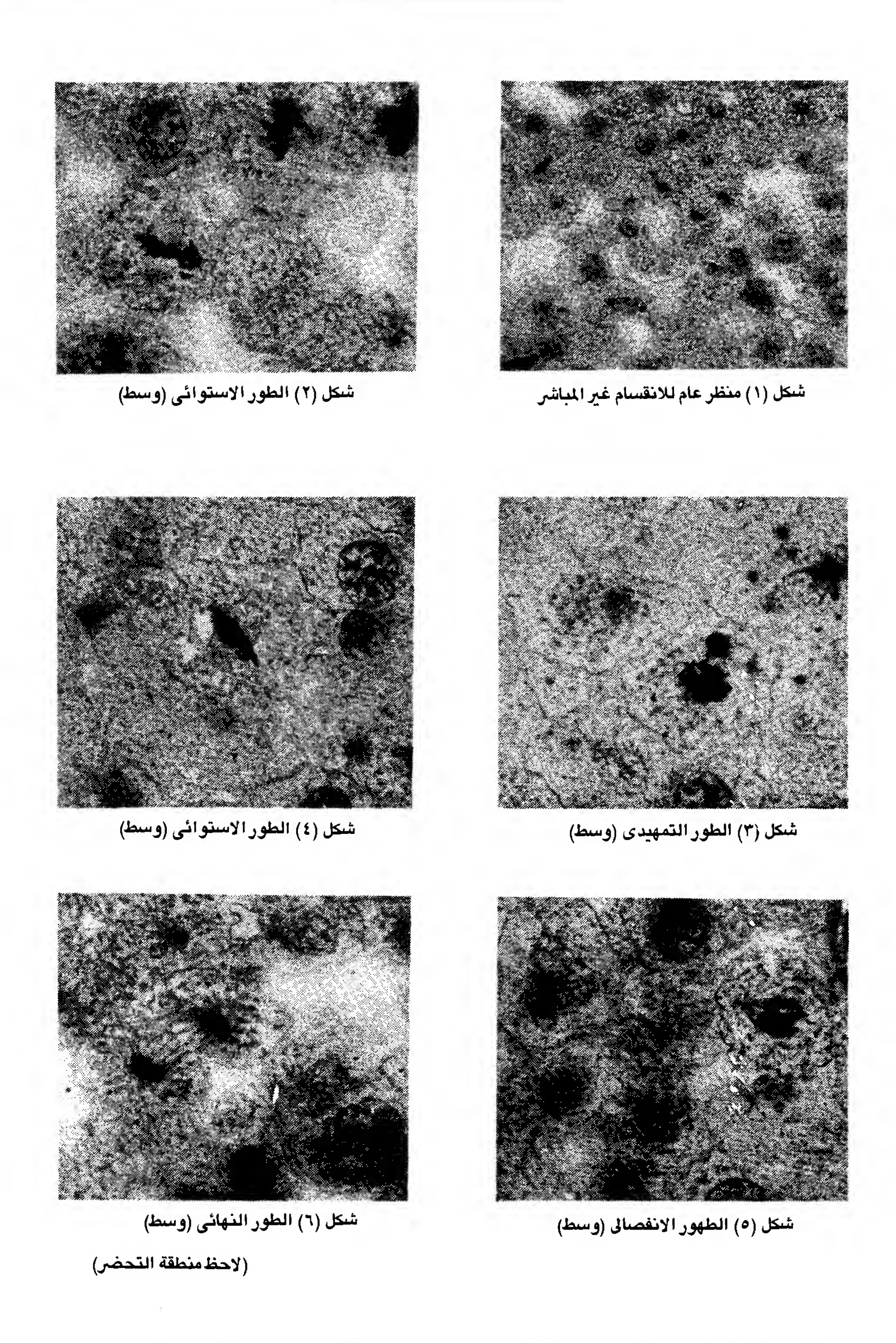
شكل (4) الطور النهائى (مبكر)



شكل (6) الطور النهائى (متأخر)

لوحة (1) صور فوتوغرافية لبعض أطوار الانقسام غير المباشر فى القمة النامية لجذور نبات البصل كما تظهر بالمجهر الضوئى .

عن (Krommenhoek et al. 1979)



شكل (١) منظر عام للانقسام غير المباشر

شكل (٢) الطور الاستوائى (وسط)

شكل (٣) الطور التمهيدى (وسط)

شكل (٤) الطور الاستوائى (وسط)

شكل (٥) الطهور الانفصالى (وسط)

شكل (٦) الطور النهائى (وسط)

(لاحظ منطقة التحضر)

لوحة (2) بعض أطوار الانقسام غير المباشر وفي بلاستولة السمك الأبيض كما تظهر بالمجهر الضوئى

حـ ـ ضع 5 قطرات من محلول صبغة الاورسين ثم قطرة من حمض الهيدروكلوريك العياري على الجزء من الشريحة التي بها قمة الجذر .

د ـ سخن الشريحة برفق بتمريرها بسرعة على لهب هادىء ماسكا الشريحة بملقط وذلك لمدة حوالي 3 دقائق .

هـ ـ انقل قمة الجذر إلى شريحة اخرى نظيفة ثم اضف اليها نقطتين من صبغة اسيتو ـ اورسين .

و ـ امهك القمة النامية عدة مرات بواسطة ابرة التشريح حتى تتحول إلى قطع دقيقة ، ثم ضع غطاء الشريحة برفق عليها ودعه بلاصق الشريحة الزجاجية بالتدريج .

ز ـ ضع الشريحة بين طبقتين من ورق الترشيح واضغط بابهامك عامودياً على مركز غطاء الشريحة حتى تنتشر الخلايا وتتوزع في طبقة رقيقة على الشريحة إلى أن يمتص الفائض من الصبغة بواسطة ورق الترشيح .

حـ ـ أمرر فرشاة بها طلاء الاظافر على جميع حواف غطاء الشريحة لمنع تبخر الصبغة من التحضير .

افحص الشريحة بالقوة المتوسطة للمجهر الضوئي ثم بالقوة الكبرى ولاحظ شكل الخلايا المرستيمية واطوار الانقسام غير المباشر المختلفة . هل لاحظت اختلاف بين هذه الخلايا واطوار الانقسام فيها وبين اطوار الانقسام في الشريحة المجهزة والتي سبق دراستها .

3-4 : الانقسام غير المباشر في خلية حيوانية :

افحص الشريحة المجهزة للانقسام غير المباشر في بلاستولة السمك الابيض (white fish) (يمكن الاستعاضة عنها بأي نسيج حيواني به انقسام غير مباشر) مستعيناً باللوحة (2) لاحظ أن شكل الخلية الحيوانية يختلف عن الخلية النباتية حيث تميل الخلية الحيوانية للاستدارة . كما يختلف الانقسام غير المباشر في الخلية الحيوانية عن النباتية في الآتي :

أ ـ وجود الجسم المركزي (**centrosome**) وهو الذي يكون المغزل (**spindle**) .

ب ـ في الطور النهائي يحدث عملية التحضر (**cleavage**) وذلك بانقباض الغشاء الخلوي (**cell membrane**) عند نقطتين متقابلتين وتستمر هذه العملية إلى أن يتم انقسام الخلية إلى خليتين متشابهتين يشبه كل منهما الخلية الأم .

افحص الاطوار المختلفة للانقسام غير المباشر في الخلية الحيوانية هل تلاحظ وجود اختلاف بينه وبين الانقسام غير المباشر في الخلية النباتية ؟

4-4 : الانقسام الاختزالي في مبيض زهرة الزنبق :

مستعيناً بشكل (11) افحص القطاع المجهز . في مبيض زهرة الزنبق (lilium ovary) ولاحظ اطوار الانقسام الاختزالي (meiosis) الموجودة في الكيس الجنيني الناضج (mature embrgo sac) وأن هذا الانقسام يتم على مرحلتين المرحلة الاولى وهي الانقسام الاختزالي الاول (first meiotic division) والذي يحدث في خلية أم البيض (megasporocyre) والمحتوية على العدد الثنائي للكروموزومات (2N) حيث تعطي خليتان كل منهما به العدد الاحادي للكروموزومات (N) لاحظ أيضاً أن الانقسام الاختزالي الاول يمر بالاطوار التالية :

أ ـ الطور التمهيدي الاول (prophase I) .

ويمكن تمييز هذا الطور بالمراحل او الادوار التالية :

ـ الدور القلادي (leptonema) : وتكون الكروموزومات فيه رفيعة جداً ومحببة وترى بصعوبة .

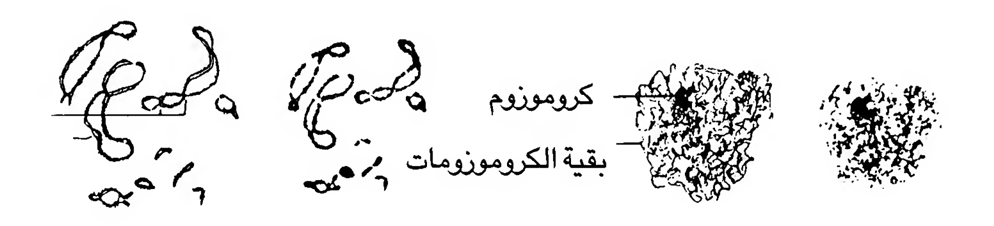
ـ الدور التزاوجي (zygonema) : وفي هذا الدور يقترب كروموزوما كل زوج متماثل من الكروموزومات من بعضهما جنباً إلى جنب على امتداد طولهما ويعرف ذلك بالاقتران (synapsis) .

ـ الدور الضام (pachynema) : وفيه تقصر الكروموزومات وينشطر كل كروموزوم إلى كروماتيدين وتحدث فيه عملية العبور الوراثي (crossing over) بحدوث تبادل بين أجزاء من كروماتيدين أحدهما تابعة لأحد الكروموزومات والاخرى للكروموزوم الآخر المشابه له .

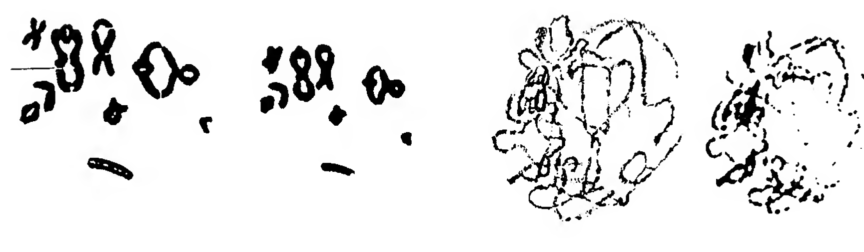
ـ الدور الانفراجي (diplonema) : وفيه تظهر نقط التقاطع (chiasma) وهي تعبر عن المواضع التي تمت عندها عملية العبور الوراثي .

ـ الدور التباعدي (diakinesis) : وفيه تنقص نقط التقاطع وتأخذ في الانتقال نحو نهاية الكروموزومات ولاتصبح معبرة عن مواقع العبور الوراثي ، كما أن الكروموزومات تبلغ أقصى حد من القصر والسمك .

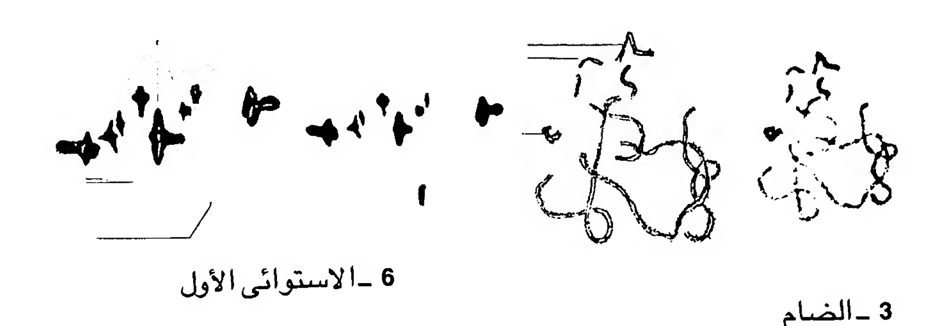
صور فوتوغرافية   رسم كاميرا لوسيدا   صور فوتوغرافية   رسم كاميرا لوسيدا



1 ـ القلادى   4 ـ الانفراجى



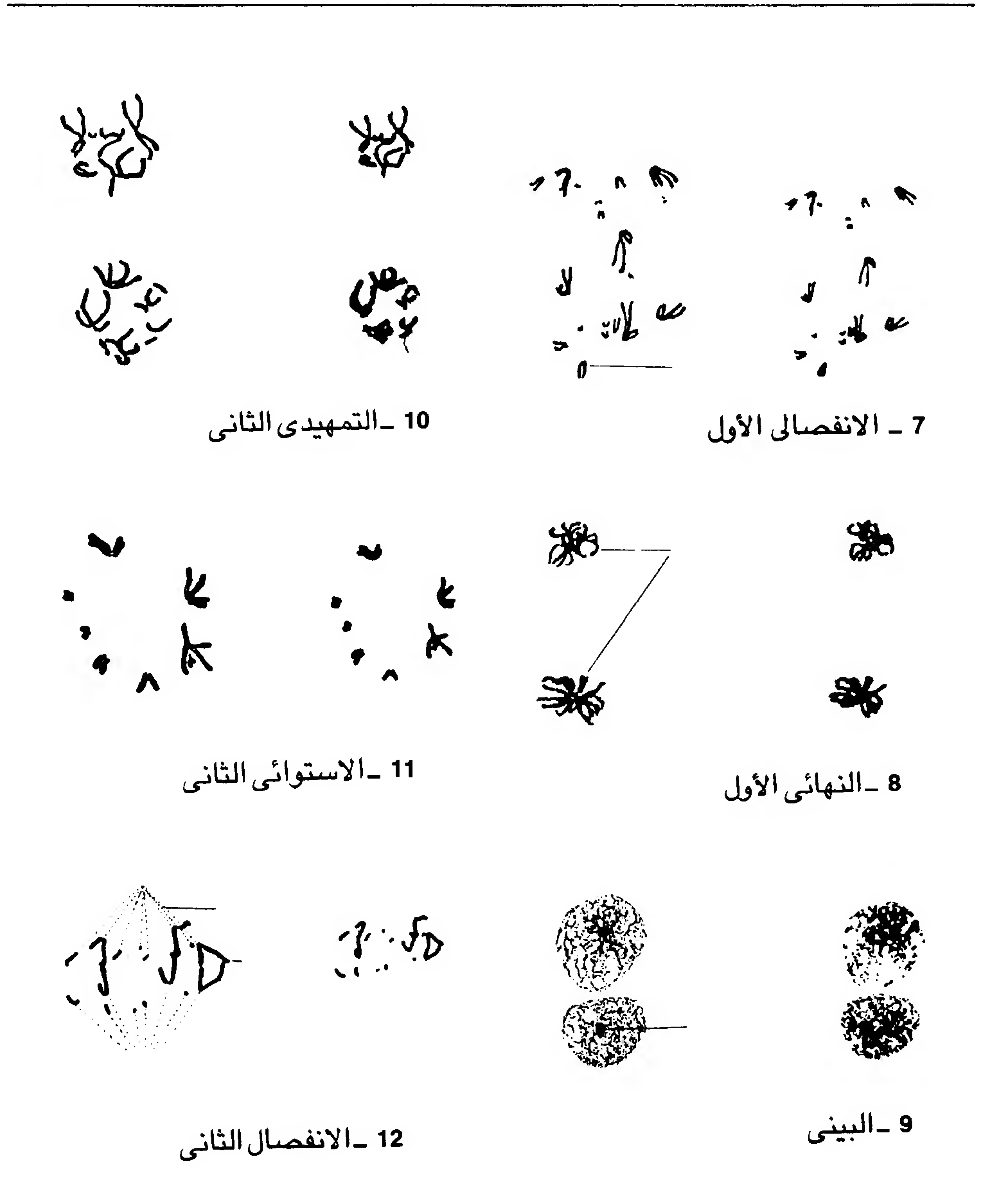
2 ـ التزاوجى   5 ـ التباعدى



6 ـ الاستوائى الأول

3 ـ الضام

شكل (11) أطوار الانقسام الاختزالى بالصور الفوتوغرافية ورسوم كاميرا لوسيدا



بقية شكل (11) أطوار الانقسام الاختزالى بالصور الفوتوغرافية ورسوم كاميرا لوسيدا

ب ـ الطور الاستوائي الاول (metaphase I) :

وفيه تصطف الازواج الكروموزومية المتشابهة عبر المستوى الاستوائي للخلية ولايحدث انشطار للسنترومبرات وتتصل خيوط المغزل بالسنترومبرات .

جـ ـ الطور الانفصالي الاول (anaphase I) :

ويحدث فيه انفصال كروموزومي كل زوج كروموزومي عن بعضهما البعض حيث يتحرك كل كروموزوم في اتجاه معاكس لزميله متجهاً نحو قطب الخلية .

د ـ الطور النهائي الاول (telophase I) :

تأخذ الكروموزومات تدريجياً في التحول إلى خيوط كروماتينية ويبدأ ظهور كل من العشاء النووي والنوية ، كما تتم عملية الانقسام السيتوبلازمي بنفس طريقة الانقسام غير المباشر ويكون نتيجة الانقسام الاختزالي الاول خليتين بكل منهما نصف عدد الكروموزومات الاصلي للخلية (N) ، وهاتان الخليتين غير متشابهتين وراثياً نتيجة عملية العبور الوراثي . أما المرحلة الثانية وهي الانقسام الاختزالي الثاني (second meiotic division) فإنها تتم بطريقة مشابهة تماماً للانقسام غير المباشر وتؤدي إلى انقسام كل من الخليتين غير المتشابهتين انقساماً غير مباشراً وتكون النتيجة النهائية 4 خلايا غير متشابهة وراثياً كل منها يحتوي على نصف عدد الكروموزومات الاصلي للخلية وتسمى هذه الخلايا بالابواغ الكبيرة (megaspores) (تتلاشى ثلاث من هذه الخلايا فيما بعد) . تعرف على الاطوار المختلفة السابق ذكرها ودون ملاحظاتك في الجزء المخصص لذلك .

6-4 : الانقسام الاختزالي للخلايا التناسلية في خصية الجراد :

مستعيناً بالشكل (11) افحص القطاع المجهز في خصية الجراد (grasshopper) ولاحظ اطوار الانقسام الاختزالي والتي تشبه إلى حد كبير مثيلتها في الانقسام الاختزالي في مبيض زهرة الزنبق .

لاحظ أن الانقسام الاختزالي الاول (first meiotic division) يؤدي إلى انقسام كل خلية منوية ابتدائية (primary spermatocyte) والتي تحتوي العدد الثنائي للكروموزومات (2N) إلى خليتين منووتين ثانويتين (secondary spermatocytes) والتي تحتوي العدد الاحادي للكروموزومات (N) . وأن الانقسام الاختزالي الثاني

(second meiotic division) يؤدي ألى انقسام كل خلية منوية ثانوية إلى خليتين بكل منهما أيضاً العدد الاحادي للكروموزومات (N) ويطلق على هذه الخلايا الطلائع المنوية (spermatids) .

افحص الاطوار المختلفة للانقسام الاختزالي في الخلايا التناسلية الموجودة في القطاع العرضي لخصية الجراد ودون ملاحظاتك عن الاختلاف بينها وبين الانقسام الاختزالي في مبيض زهرة الزنبق .

هل يمكنك الآن أن تفرق بين الانقسام غير المباشر والانقسام الاختزالي ؟

المطلوب في الدرس العملي الرابع

1-4 : الانقسام غير المباشر في القمة النامية لجذر البصل :

ارسم خطوات الانقسام غير المباشر في منطقة القمة النامية من القطاع الطولي لجذر نبات البصل مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (10) واللوحة (1) .

- هل يمكنك رؤية جميع الاطوار في شريحة واحدة أم لا ؟

2-4 : تحضير شريحة الانقسام غير المباشر في جذر نبات الفول :

- ماهي الاطوار التي أمكنك مشاهدتها في التحضير ؟
- ماهي أهم الفروق بين الشريحة المجهزة والشريحة التي حضرتها بنفسك ؟

3-4 : الانقسام غير المباشر في خلية حيوانية :

ارسم خطوات الانقسام غير المباشر في بلاستولة السمك الابيض كما تراها تحت القوة الكبرى للمجهر مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً باللوحة (2) .

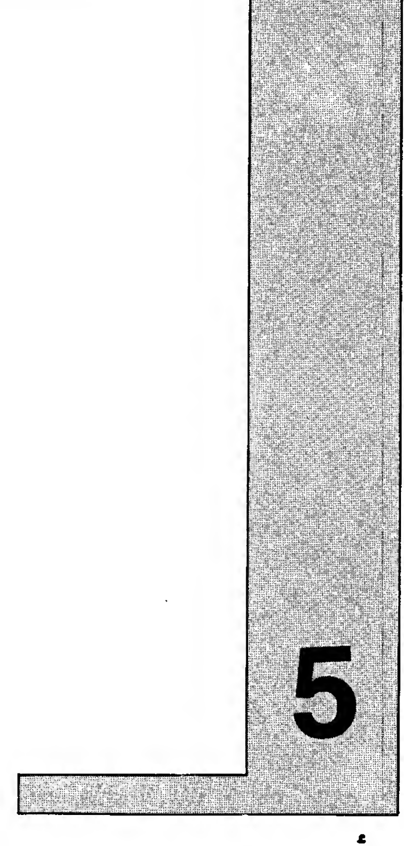
- دون في جدول أهم الفروق بين الاقسام غير المباشر في كل من الخلية النباتية و الخلية الحيوانية من خلال دراستك السابقة .

4-4 : الانقسام الاختزالي في مبيض زهرة الزنبق :

ارسم خطوات الانقسام الاختزالي في مبيض زهرة الزنبق كما تراها تحت القوة الكبرى للمجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (11) .

5-4 : الانقسام الاختزالي للخلايا التناسلية في خصية الجراد :

- ارسم خطوات الانقسام الاختزالي للخلايا التناسلية في خصية الجراد كما تراها بالقوة الكبرى للمجهر وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (11) .
- دون في جدول أهم الفروق بين الاقسام غير المباشر والانقسام الاختزالي .



الأنسجة الحيوانية

ANIMAL TISSUES

مقدمة :

سبق أن ذكرنا أن الكائنات تتدرج في تركيبها في مستويات متدرجة من التعقيد والذي يعني أن الكائن الحي يتكون من أجهزة ، وكل جهاز يتكون من أعضاء ، وكل عضو يتكون من أنسجة ، وكل نسيج يتكون من خلايا والخلية بدورها تتكون من عضيات وكل عضية تتكون من جزئيات والتي بدورها تتكون من ذرات . وسبق أن أشرنا إلى أن بعض الكائنات الحية يقف مستوى التعضي فيها عند الخلية مثل الكائنات وحيدة الخلية (البكتريا ـ الطحالب الخضراء المزرقة ـ بعض انواع الطحالب والفطريات والحيوانات الأولية) وفي هذه الكائنات تقوم الخلية بالنشاطات المختلفة الكائن الحي .

وتبعاً لمبدأ التسلسل التركيبي السابق فإن النسيج (tissue) يعرف بأنه مجموعة الخلايا المتشابهة التي ترتبط مع بعضها لتكوين تركيب مميز يقوم بوظيفة معينة في الكائن الحي ، وقد يقوم النسيج الواحد بعدة وظائف في الكائن الحي كما أن هناك بعض الانسجة التي قد تشترك مع بعضها في اداء وظيفة معينة . ويطلق على العلم المختص بدراسة الانسجة علم الانسجة (Histology) .

والهدف من هذا الدرس العملي هو التعرف على أنواع الانسجة الحيوانية (animal tissues) . وستتضمن دراسة الانسجة الحيوانية التعرف على الانواع الرئيسية لهذه الانسجة بدراسة نموذج أو أكثر من كل نوع من خلال فحص شرائح مجهزة لقطاعات في تراكيب مختلفة من بعض الحيوانات بالاضافة إلى تحضير شرائح في المعمل لبعض انواع من هذه الانسجة .

الادوات والمواد المطلوبة :

1 ـ مجهر ضوئي
2 ـ شرائح زجاجية ـ غطاء الشرائح .
3 ـ مطهر أو كحول .
4 ـ صبغة ليشمان .
5 ـ مشرط معقم .
6 ـ شريحة خلايا طلائية حرشفية .
7 ـ شريحة قطاع رأسي في جلد الضفدعة .
8 ـ شريحة قطاع في الغدة الدرقية .
9 ـ شريحة قطاع عرضي في الامعاء الدقيقة للضفدعة .
10 ـ شريحة قطاع في قناة البيض للضفدعة .
11 ـ شريحة قطاع في ملتحمة العين .
12 ـ شريحة نسيج التجويف الفمي البلعومي للضفدعة .
13 ـ شريحة قطاع في القناة البولية .
17 ـ شريحة للنسيج الفجوي الضام تحت الجلد .
18 ـ شريحة في أوتار العضلات في الارنب .
19 ـ شريحة قطاع طولي في رباط مفاصل العظام .
20 ـ شريحة للنسيج الدهني في الضفدعة .
21 ـ شريحة قطاع في غدة لمفية .
22 ـ شريحة قطاع في الاقراص الغضروفية بين الفقرية .
23 ـ شريحة قطاع في غضروف صيوان الاذن .
24 ـ شريحة قطاع عرضي في عظم كثيف .
25 ـ شريحة قطاع طولي في عظم كثيف .
26 ـ شريحة سحبة دم إنسان .
27 ـ شريحة سحبة دم ضفدعة .

14 ـ شريحة قطاع في القصبة الهوائية للارنب .
15 ـ شريحة قطاع في جدار المثانة البولية .
16 ـ شريحة قطاع في الحبل السري للارنب .
28 ـ شريحة عضلات ملساء .
29 ـ شريحة قطاع طولي في عضلات مخططة .
30 ـ شريحة قطاع طولي في عضلات قلبية .
31 ـ شريحة الخلية العصبية الحركية .
32 ـ شريحة قطاع عرضي في الحبل الشوكي للارنب .

يمكن تقسيم الانسجة الحيوانية إلى خمسة اقسام وهي الطلائية (Epithelia) ، والضامة (Connective) ، والوعائية (Vascular) والتي تشمل الدم واللمف ، والعضلية (Muscles) ، والعصبية (Nervous) . والجدير بالذكر أنه في بعض الاحيان يضم الدم والليمف إلى الانسجة الضامة باعتبار أن له بعض خصائص ووظائف الانسجة الضامة .

أولا : الانسجة الطلائية (Epithelial Tissues)

وتمتاز هذه الانسجة بأن المادة بين الخلوية (intercellular substance) قليلة جداً وبانها عديمة الاوعية الدموية وكثيرة الاعصاب وعادة تقع على غشاء قاعدي (basment membrane) ويوجد منها ٤ انواع رئيسية هي : الطلائية الحرشفية (squamous epithelium) وطلائية مكعبة (cuboidal epithelium) والثلاثة أنواع الاولى قد توجد في صورة بسيطة من طبقة واحدة (simple)أومن اكثر من طبقة (stratified) . ووظيفة هذه الانسجة عموماً تغطية الاسطح الخارجية للجسم ومعظم الاعضاء الداخلية أيضاً فإنها تبطن هذه الاعضاء وتدخل في تكوين اجزاء الاحساس وأماكن الافرازات في الغدد .

1-5 : الانسجة الطلائية الحرشفية :

. الانسجة الطلائية الحرشفية البسيطة :

افحص بالقوة الكبرى للمجهر الخلايا الطلائية الحرشفية البسيطة (simple squamous epithelia) والمبطنة لتجويف الفم ولاحظ أن الخلايا رقيقة مسطحة غير منتظمة الشكل والنواة واضحة شكل (12/ أ) دون ملاحظاتك وارسم جزء من هذه الخلايا .

. الانسجة الطلائية الحرشفية الطبقية :

افحص بالقوة الكبرى للمجهر الشريحة المجهزة لقطاع رأسي في جلد الضفدعة ولاحظ طبقة النسيج الطلائي الحرشفي الطبقي (stratified epithelial tissue) وهي تتكون من طبقة قاعدية من الخلايا العمودية يطلق عليها طبقة ملبيجي (Malpigian Layer) ، يليها طبقة مخاطية من عدة صفوف من الخلايا تنتهي بطبقة سطحية من الخلايا الحرشفية مغطاة بطبقة من مادة قرنية (horny layer) شكل (12/ب) لاحظ أن الطبقات السابقة تكون بشرة الجلد في الضفدعة دون ملاحظاتك وارسم جزءاً من هذا النسيج في المكان المخصص لذلك واكتب عليه البيانات .

2-5 : الانسجة الطلائية المكعبة :

افحص القطاع العرضي في الغدة الدرقية (thyroid gland) لاحظ شكل الخلايا المكعبة (cuboidal) والتي تبدو في المقطع العرضي مربعة الشكل وتحتوي نواة مركزية مستديرة ارسم جزءاً من الخلايا الطلائية البسيطة في المكان المخصص لذلك واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (12/ جـ) .

3-5 : الانسجة الطلائية العمودية :

. الانسجة الطلائية العمودية البسيطة :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضي في الامعاء للضفدعة ولاحظ شكل الخلايا المبطنة للقطاع من الداخل وهي خلايا مستطيلة الشكل تحتوي أنوية بيضاوية وتسمى

هذه الخلايا بالنسيج الطلائي العمادي البسيط (simple columnar) ارسم جزءاً من النسيج موضحاً البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (12/هـ) .

الانسجة الطلائية العمودية البسيطة المهدبة :

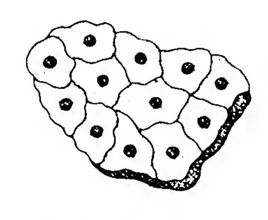
افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضي في قناة البيض في الضفدعة لاحظ شكل الخلايا الطلائية المبطنة للقطاع وهي من النوع الطلائي العمودي البسيط المهدب (simple ciliated columnar)ولها نفس شكل النسيج السابق بالاضافة إلى ان الخلايا مهدبة ارسم جزءاًمن النسيج موضحاً البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (12/و) هل تستطيع رؤية الاهداب على هذه الخلايا ؟

الانسجة العمودية الطبقية :

افحص الشريحة المجهزة لقطاع في ملتحمة العين ولاحظ شكل الخلايا العمودية الطبقية (stratified columnar) والخلايا مستطيلة الشكل ولكنها توجد في أكثر من طبقة ارسم جزءاً من القطاع في المكان المخصص لذلك مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (12/ز) .

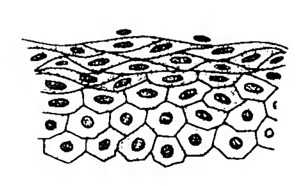
الانسجة العمودية الطبقية المهدبة :

افحص الشريحة المجهزة في التجويف الفمي البلعومي للضفدعة وتبين شكل الخلايا العمودية الطبقية المهدبة (ciliated stratified columnar) والخلايا لها نفس شكل الخلايا في النسيج السابق إلا أنها تزيد عنها في وجود اهداب على الحافة الحرة لخلايا الطبقة الاخيرة ارسم جزءاً من النسيج مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (12/ح) .



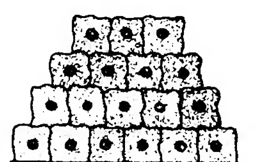


(أ) الحرشفية البسيطة
simpl squamous

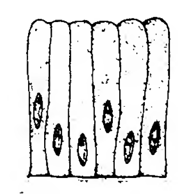


(ب) الحرشفية الطبقية
stratified squamous

(جـ) المكعبة البسيطة
simple cuboidal

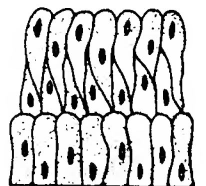


(د) المكعبة الطبقية
straidied cuboidal

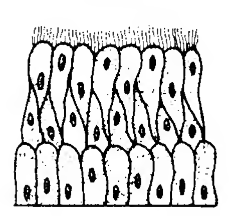


(هـ) العمادى البسيطة
simple columnar

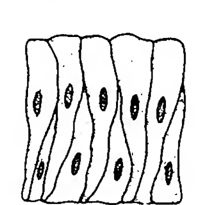
(و) العمادى البسيط المهدب
simple ciliated columnar



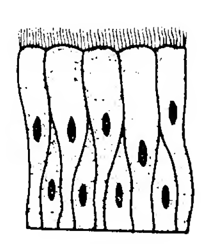
(ز) العمادى الطبقى
stratified columnar



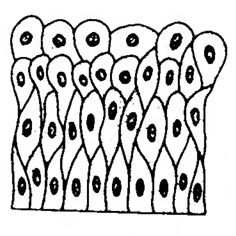
(ح) العمادى الطبقى المهدب
strtified ciliated columnar



(ط) العمادى الطبقى الكاذب
pseudostrattified columnar



(ك) العمادى الطبقى الكاذب المهدب
pseudostratified ciliated columnar



(ل) الانتقالية
transitional

شكل (12) أنوع الأنسجة الطلائية

الانسجة الطلائية العمودية الطبقية الكاذبة :

افحص القطاع العرضي في القناة البولية لحيوان ثديي ولاحظ شكل النسيج العمودي الطبقي الكاذب (pseudostratified) لاحظ أن النسيج يتكون من طبقة واحدة من الخلايا العمادية ويسمي كاذباً لأنه يظهر وكأنه مكون من أكثر من طبقة ولكن الحقيقة هي أن أنوبة الخلايا توجد في مستويات مختلفة بالرغم من وجود خلاياها في طبقة واحدة .
ارسم جزءاً من النسيج كما تراه تحت المجهر مستعيناً بالشكل (12/ط) .
هل يمكن اعتبار هذا النسيج من الانسجة الطبقية ؟ ولماذا ؟

الانسجة الطلائية العمودية الطبقية الكاذبة المهدبة :

افحص الشريحة المجهزة لقطاع في القصبة الهوائية للارنب لاحظ شكل النسيج العمادي الطبقي الكاذب المهدب (pseudostratified ciliated columnar) والنسيج له نفس شكل النسيج السابق بالاضافة إلى تمييزه بوجود أهداب في خلايا الطبقة الاخيرة ارسم جزءاً من النسيج كما تراه تحت المجهر مستعيناً بالشكل (12/ك) .

4-5 : الانسجة الطلائية الانتقالية :

افحص الشريحة المجهزة لقطاع في جدار المثانة البولية للارنب ولاحظ شكل النسيج الطلائي الانتقالي (transitional epithelium) وهو عبارة عن عدة طبقات من الخلايا لها صفات تسمح بتمدد هذا النسيج عند امتلاؤه بالبول أو ارتخاؤه عندما يخرج البول من المثانة ، وتبدو الخلايا منبسطة عندما يكون النسيج مشدوداً في حين تظهر طبقات من خلايا شبه عمودية تليها طبقات من خلايا كبيرة عندما يكون النسيج مرتخياً ارسم جزءاً من القطاع مستعيناً بالشكل (12/ل) .
اذكر كيف يلائم التركيب الموجود في النسيج الوظيفية التي يؤديها ؟

ثانيا : الانسجة الضامة (ConnectiveTissues)

وتمتاز هذه الانسجة بأن المادة البين خلوية تكون الجزء الاكبر من النسيج في حين أن الخلايا المكونة للنسيج عددها قليل ، والنسيج غني بالاوعية الدموية ، كما أنها لاتوجد على الاسطح الخارجية للجسم أو الاعضاء ولا ترتكز على غشاء قاعدي . والوظيفة

الاساسية لهذه الانسجة هي الربط بين الانسجة والاعضاء المختلفة. وتقسم الانسجة الضامة تبعاً لطبيعة المادة الخلالية (التي قد تكون صلبة أو سائلة) إلى نوعين رئيسيين هما :

أ ـ الانسجة الضامة الاصلية (connective tissues proper) : وتتميز بأن المادة بين الخلوية تتكون من ألياف (fibres) ويتبعها النسيج الضام المخاطي (mucous) والنسيج الضام الفجوي (areolar connective tissue) والليفي (fibrous) والمرن (elastic) والشبكي (reticular) والدهني (adipose) :

ب ـ الانسجة الضامة الصلبة (dense connective tissues) : وتتميز هذه الانسجة بأن المادة بين الخلوية صلبة أو شبه صلبة ويتبعها الغضروف (cartilage) والعظم (bone) .

5-5 : النسيج الضام المخاطي :

افحص تحت المجهر القطاع العرضي في الحبل السري للارنب (أو أي حيوان ثديي) ولاحظ وجود الياف بيضاء بدرجة قليلة وخلايا نجمية الشكل تعرف بمولدت الألياف ومادة خلالية جيلاتينية أو نصف سائلة ارسم جزءاً من النسيج مع كتابة البيانات على الرسم مستيعناً بالشكل (13/أ) .

6-5 : النسيج الضام الفجوي :

افحص تحت المجهر الشريحة المجهزة للنسيج الضام الفجوي (areolar connective tissue) لاحظ وجود نوعين من الألياف الاول هي الالاف البيضاء (white fibres) وتسمى الكولاجينية وهي توجد في حزم متفرعة ولكن أليافها المفردة غير متفرعة ، والنوع الثاني هي الالياف الصفراء (yellow fibres) أو المرنة وهي توجد منفردة ومتفرقة وتظهر متشابكة لاحظ ايضاً وجود انواع من الخلايا المختلفة تنتشر في المادة الخلالية (matrix) ومنها :

ـ الخلايا الليفية (fibrocytes) : وهي خلايا غير منتظمة الشكل مدببة الاطراف وهي التي تفرز الألياف .

ـ خلايا صاريه (mast cells) : وهي بيضاوية الشكل محببة السيتوبلازم وهي التي تفرز المادة الخلالية .

- الخلايا الأكولة أو البلعمية (macrophages) : وهي أميبية الشكل وكبيرة الحجم .
- خلايا بلازمية (plasma cells) : وهي خلايا صغيرة وذات نواة كبيرة .
- خلايا دهنية (fat cells) : مستديرة الشكل تختزن قطرات من الدهن .
- خلايا الدم البيضاء (white blood cells) : مثل اللمفية ومحبات الحمض .
- ارسم جزءاً من النسيج موضحاً الخلايا التي يمكن التعرف عليها وانواع الالياف واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13/ب) .

7-5 : النسيج الضام الليفي الابيض :

افحص الشريحة المجهزة في اوتار العضلات في الارنب (قطاع طولي) ، ولاحظ النسيج الضام الليفي (fibrous connective tissue) الكثيف والذي يضم حزم من الالياف البيضاء والتي توجد بكثرة أما الالياف الصفراء فهي قليلة .

ارسم جزءاً من القطاع مبيناً نوع الالياف الموجودة مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13/جـ) .

8-5 : النسيج الضام المرن (الليفي الاصفر) .

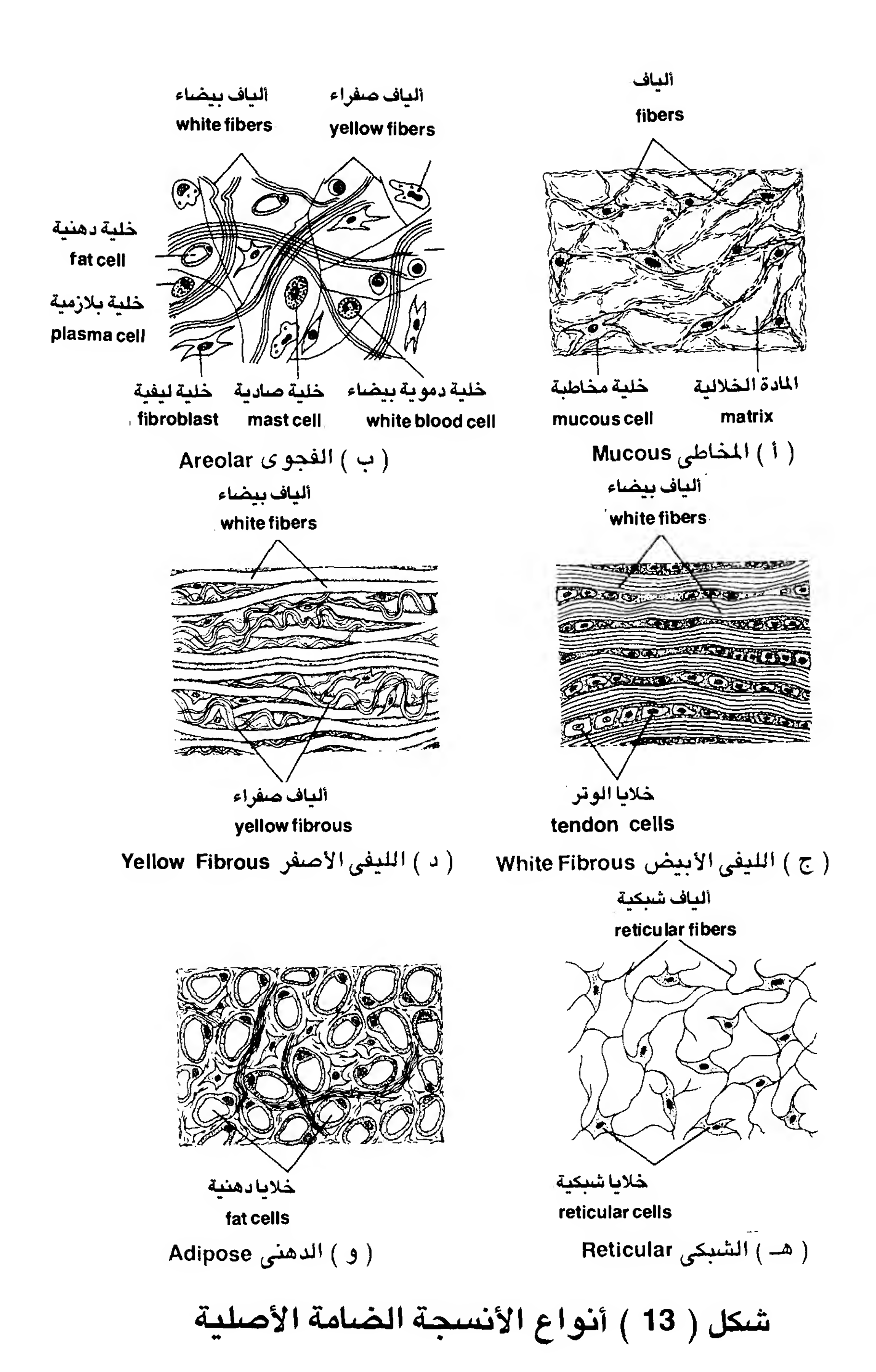
افحص الشريحة المجهزة للقطاع الطولي في الرباط الموجود في مفاصل العظام في حيوان ثديي ولاحظ شكل النسيج الضام المرن (elastic connective tissue) والذي يغلب عليه وجود الالياف الصفراء المرنة المتفرعة والمتشابكة . لاحظ أيضاً أن الالياف البيضاء قليلة شكل(13/جـ) ارسم جزءاً من النسيج مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13/د) .

9-5 : النسيج الضام الدهني :

افحص الشريحة المجهزة في النسيج الدهني في الضفدعة ولاحظ شكل الخلايا الدهنية في النسيج الضام الدهني (adipose connective tissue) وأيضاً وجود حزم ليفية ارسم جزءاً من النسيج واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13/و) .

10-5 : النسيج الضام الشبكي :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضي في غدة لمفية ولاحظ شكل النسيج الضام الشبكي (reticular connective tissue) وتبين وجود ألياف متفرعة شبكية ارسم جزءاً من النسيج واكتب البيانات على الرسم مستعيناً في الشكل (13/هـ) .



شكل (13) أنواع الأنسجة الضامة الأصلية

11-5 : الانسجة الغضروفية :

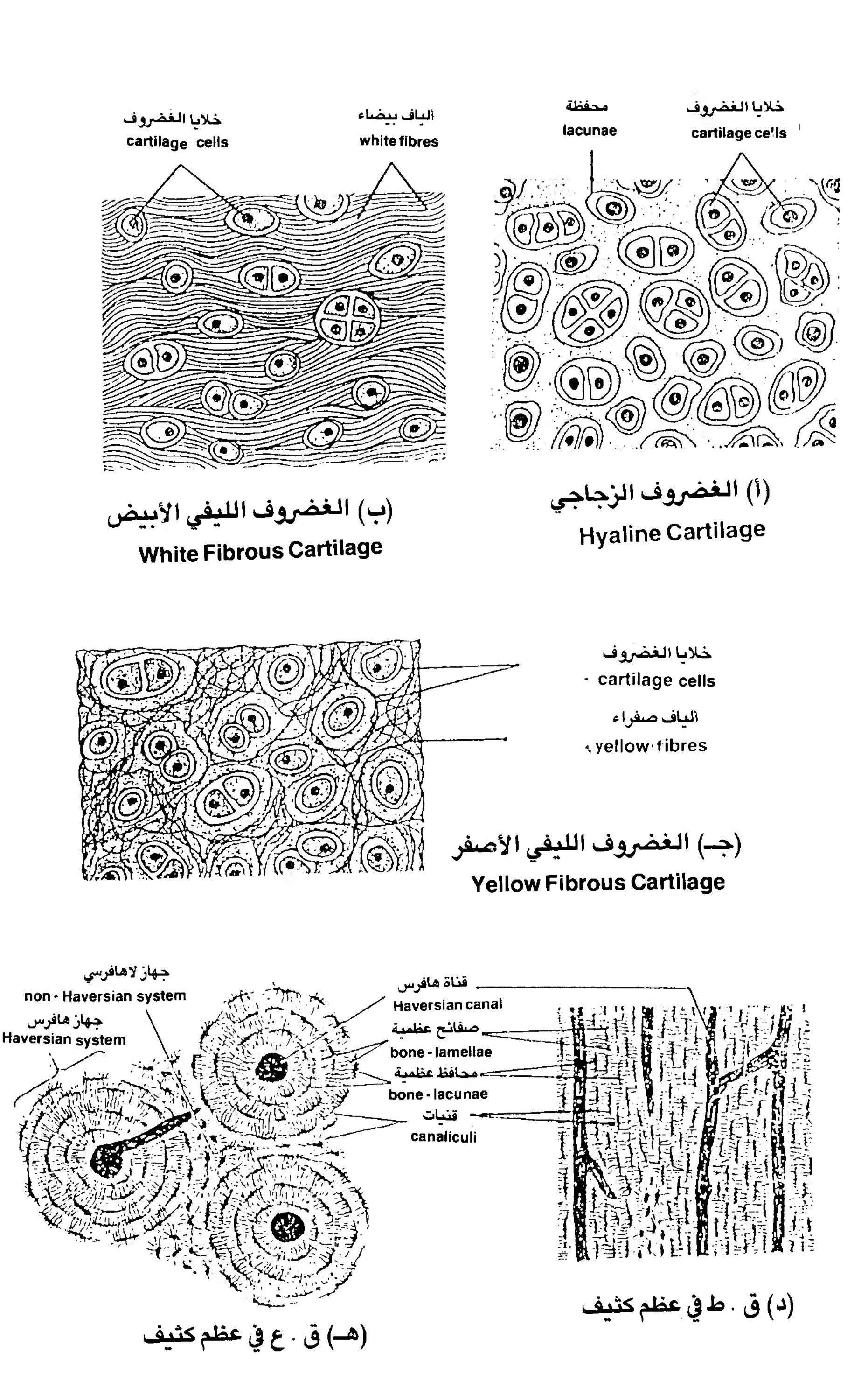
افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضي في القصبة الهوائية للارنب وتبين شكل الانسجة الغضروفية الزجاجية (hyaline cartilage) وتبين أن المادة الخلالية (matrix) شفافة ويوجد بها خلايا غضروفية (chondrocytes) تقع في محافظ (lacunae) وأن هذه الخلايا إما فرادي أو في مجموعات من اثنتين أو اربعة خلايا . ارسم جزءاً من النسيج الغضروفي الزجاجي مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (14/أ) .

افحص الشريحة المجهزة لقطاع في الاقراص الغضروفية بين الفقرية في الارنب أو أي حيوان ثديي وتبين شكل النسيج الغضروفي الليفي الابيض (white fibrous cartilage) وهوله نفس تركيب النسيج السابق مع وجود الياف بيضاء كثيرة في المادة الخلالية ارسم جزءاً من النسيج مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (14/ب) .

افحص الشريحة المجهزة لقطاع في غضروف صيوان الاذن في الارنب ولاحظ شكل الغضروف الليفي الاصفر (yellow fibrous cartilage) لاحظ أن النسيج لـه نفس التركيب في الغضروف الزجاجي ولكن تكثر الالياف الصفراء في المادة الخلالية ارسم جزءاً من النسيج مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (14/جـ) .

12-5 : العظم :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضي في عظم كثيف (dense or compact bone) وتبين أنه يتكون من اجهزة هافرس (Haversian systems) وهي وحدات كل منها يتركب من قناة هافرس (Haversian canal) في الوسط تحيط بها حلقات من المحافظ (lacunae) والتي يوجد بداخلها الخلايا العظمية (osteocytes) . لاحظ أن المحافظ تتصل ببعضها بواسطة قنيات (canaliculi) دقيقة ومتفرعة ، لاحظ أيضا وجود حلقات من الصفائح العظمية (bone lamellae) الرقيقة جداً وهي توجد بين حلقات المحافظ ، وتعتبر الصفائح العظمية المادة الخلالية لهذا النسيج . تبين أيضاً وجود مناطق بين أجهزة هافرس بها محافظ وصفائح عظمية ولكن لاتوجد في حلقات وتسمى بالاجهزة اللاهافرسية (non-Haversian systems) ارسم جزءاً من القطاع العرضي في العظم الكثيف واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (14/هـ) .



شكل (14) الأنسجة الضامة الصلبة

ـ افحص شريحة مجهزة للقطاع الطولي في عظم كثيق ولاحظ وجود المحافظ العظمية والصفائح العظمية وقنوات هافرس ، لاحظ أن مجموعات هافرس تتصل ببعضها عن طريق قنوات موصلة يطلق عليها قنوات فولكمان (Volkman's canals) . ارسم جزء من القطاع الطولي في العظم وتبين الفرق بينه وبين القطاع العرضي واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (14/د) .

ثالثا : الانسجة الوعائية (Vascular Tissues) :

وتشمل هذه الانسجة الدم (blood) والليمف (lymph) وهي تشبه الانسجة الضامة لأن المادة الخلالية فيها متسعة وتتكون فيها الياف عند التعرض للهواء غير ان الخلايا لاتفرز المادة الخلالية كما في الانسجة الضامة . ويمتاز الدم والليمف بأنها أنسجة سائلة وتجرى في أوعية ويختلف الليمف عن الدم في أنه سائل شفاف يشبه بلازما الدم إلا أنه لايوجد به كريات دم حمراء ولكن توجد به خلايا دم بيضاء . .

13-5 : دم الثدييات والبرمائيات :

افحص الشريحة المجهزة لسحبة دم انسان ولاحظ مكونات الدم من الخلايا المختلفة (راجع دراسة سحبة دم انسان في الدرس العملي الخاص بالخلية) . ارسم جزءاً من سحبة دم انسان كما تراه تحت المجهر بالقوة الكبرى وأكتب البيانات على الرسم مستعينا بشكل (15/ب) .

ـ إفحص الشريحة المجهزة لسحبة دم حيوان برمائي (الضفدعة) ، لاحظ مكونات الدم في الضفدعة والاختلاف بينه وبين دم الانسان ، لاحظ أن كريات الدم الحمراء في الضفدعة بيضية (oval) محدبة الوجهين وفيها نواة وهي في ذلك تختلف عن كريات الدم الحمراء في الانسان المقعرة الخالية من النواة . هل يمكنك رؤية صفائح دموية (blood plateltes) تذكر أن كريات الدم الحمراء في جميع الثدييات خالية من النواة كما أنها جميعها مقعرة ماعدا الفصيلة الجميلة مثل (الجمال) فإن كريات الدم الحمراء فيها بيضية ولكنها أيضاً لايوجد بها نواة . قارن بين سحبة الدم في الانسان وسحبة الدم في الضفدعة (حيوان غير ثديي) ارسم جزءاً من مكونات الدم في سحبة دم الضفدعة واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (15/أ) .

افحص عينة من دمك ، بأن تشك ابهامك (بعد تطهيره بمادة مطهرة) باستخدام مشرط معقم (disposable sterilized lancet) . ضع قطرة من دمك على شريحة زجاجية نظيفة واسحب قطرة الدم على الشريحة باستخدام شريحة زجاجية اخرى افحص العينة تحت المجهر باستخدام القوة الكبرى . ماذا تشاهد ؟

اصبغ العينة بعد ذلك بصبغة ليشمان (Leishman's stain) وافحص العينة المصبوغة بالقوة الكبرى للمجهر مع تحريك الشريحة حتى يمكنك التعرف على الانواع المختلفة من خلايا الدم البيضاء . دون مشاهداتك وهل ترى اختلافات بين العينة من دمك التي حضرتها بنفسك وبين الشريحة المجهزة لسحبة دم انسان ؟

رابعا : الانسجة العضلية : (Muscular Tissues)

تتكون الانسجة العضلية من خلايا عضلية منقبضة تعرف بالالياف العضلية (Muscle Fibres) وتكون هذه الانسجة العضلات في أماكن مختلفة من جسم الحيوان . ويوجد ثلاثة انواع رئيسية من العضلات هي العضلات الملساء أو غير المخططة (Smooth or unstriated muscles) والعضلات المخططة أو الهيكلية (Striated or skelet- al muscles) والعضلات القلبية (Cardiac muscles) . والنوع الاول من العضلات يوجد في جدران الاحشاء عادة وهي عضلات غير ارادية ، أما النوع الثاني فيوجد عادة متصل بهيكل الحيوان وهي عضلات ارادية ، أما النوع الثالث فيوجد فقط في القلب .

14-5 : العضلات الملساء :

افحص الشريحة المجهزة للعضلات الملساء أو غير المخططة ولاحظ أنها تتكون من حزم من الالياف العضلية المغزلية الشكل يربط بينها نسيج ضام . تبين أن كل ليفة عبارة عن خلية طويلة معزلية الشكل مدببة الطرفين يوجد في وسطها نواة ويوجد بكل ليفة لييفات (myofibirils) تمتد بطول الليفة . ارسم جزءاً من النسيج واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (16/أ) .

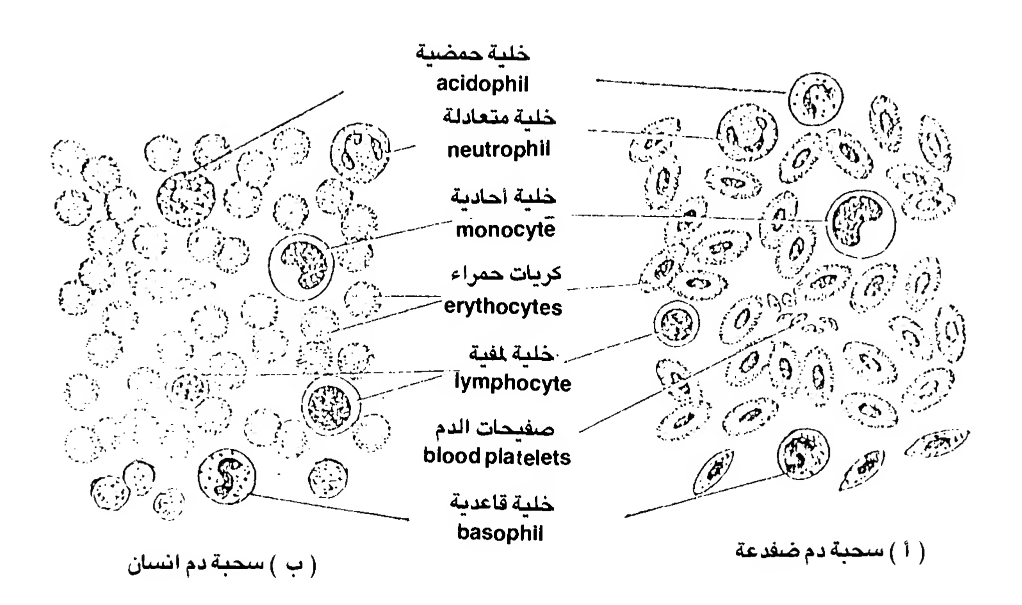
15-5 : العضلات المخططة :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع الطولي في العضلات المخططة أو الهيكلية بالقوة الكبرى للمجهر ، لاحظ شكل الالياف العضلية الاسطوانية الشكل والمحاطة بغشاء رقيق يعرف بالغشاء اللحمي (sarcolemma) . تبين أن كل ليفة تحتوي على لييفات (myofibirils) تمتد بطول الليفة وتظهر بطول الليفة أيضاً خطوط عرضية معتمة ومضيئة بالتبادل تعرف بالاقراص المعتمة والمضيئة (dark and light bands) ويوجد أيضاً عدد من الانوية ينتظم عند حافة الليفة وبذلك فإن الليفة تعتبر مدمج خلوي . لاحظ شكل التخطيط الطولي والعرضي المنتظم والناشىء عن اللييفات الممتدة طولياً والاقراص المضيئة والمعتمة الموجودة بالعرض ارسم جزءاً من النسيج مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (16/جـ) .

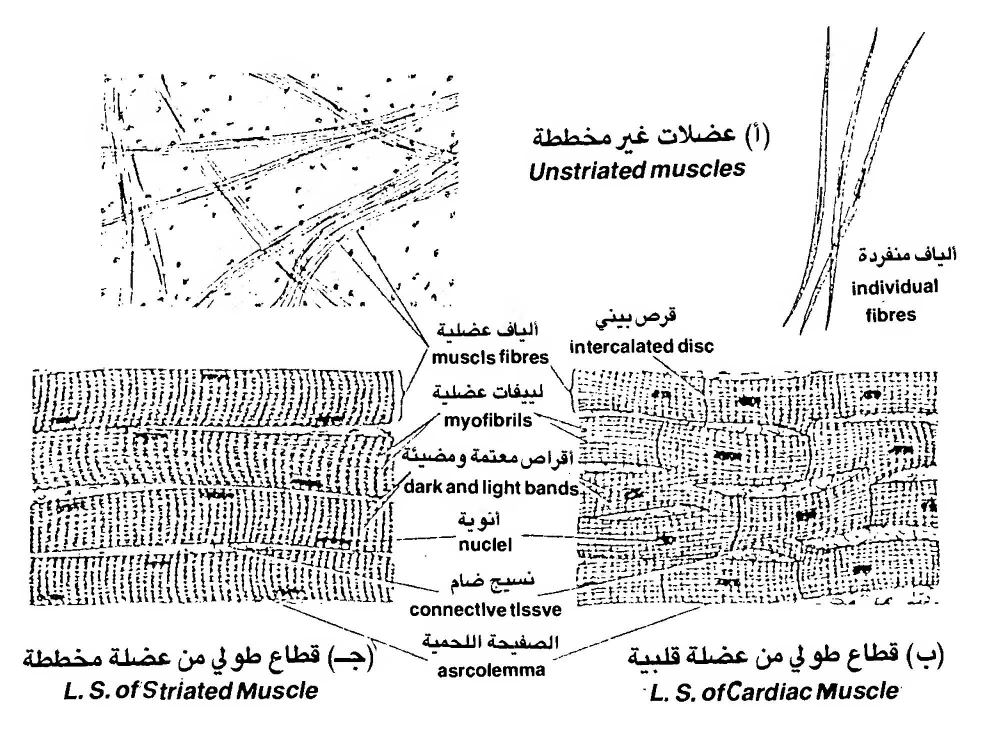
16-5 : العضلات القلبية :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع الطولي في عضلة قلبية بالقوة الكبرى للمجهر ، لاحظ شكل الالياف العضلية القلبية (cardiac muscle fibres) الاسطوانية الشكل وفي كل ليفة يوجد نواة في وسطها ، وتتصل الألياف المتجاورة عن طريق جسور (bridges) ، وتوجد اقراص بينية (intercalated discs) تقسم الألياف العضلية عرضياً عند مسافات مختلفة . تبين أن الغشاء اللحمي أو الصفيحة اللحمية (sarcolemma) وكذلك الاقراص المضيئة والمعتمة (light and dark bands) أقل وضوحاً مما في الالياف المخططة . وكما في العضلات المخططة فإن الألياف القلبية والحزم التي تكونها ترتبط مع بعضها بواسطة نسيج ضام .

ارسم جزءاً من العضلات القلبية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (16/ب) . ثم اعقد مقارنة بين الانواع الثلاثة من العضلات . اذكر كيف يتلائم التركيب في كل عضلة من العضلات الثلاث مع الوظيفة التي تؤديها ؟



شكل (15) الانسجة الوعائية



شكل (16) الأنسجة العضلية

خامساً : الانسجة العصبية (Nervous Tissues) :

من المعروف أن الجهاز العصبي يتكون من الجهاز العصبي المركزي (الدماغ والحبل الشوكي) والجهاز العصبي الطرف (الأعصاب المتصلة به) ، والأنسجة العصبية هى العناصر المكونة للجهاز العصبى ، وتتكون الانسجة العصبية من خلايا عصبية (nerve cells or neurons) وخلايا الغراء العصبي (neuroglia cells) والتي تدعم النسيج العصبي ويوجد ثلاثة أنواع من الخلايا العصبية وهي :

أ ـ خلايا عصبية حسية (sensory neurons) .

ب ـ خلايا عصبية حركية (motor neurons) .

جـ ـ خلايا عصبية رابطة (connector neurons) . وسنتعرف على نوع من هذه الخلايا وهو الخلية العصبية الحركية وكذلك قطاع عرضي في الحبل الشوكي للارنب .

17-5 : الخلية العصبية الحركية :

افحص الشريحة المجهزة للنسيج العصبي تحت القوة الكبرى للمجهر ولاحظ شكل الخلايا العصبية الحركية (motor neurons) والتي تتكون من جسم الخلية (neuron body) وزوائد الخلية العصبية (neuron processes) التي تتفرغ من جسم الخلية (راجع الدرس العملي الثالث : الخلية) . ارسم إحدى الخلايا العصبية الحركية كما تراها بالمجهر وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (17/ أ) .

5-81 : قطاع عرضي في الحبل الشوكي :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضي في الحبل الشوكي (spinal cord) للارنب ولاحظ أنه يتكون من :

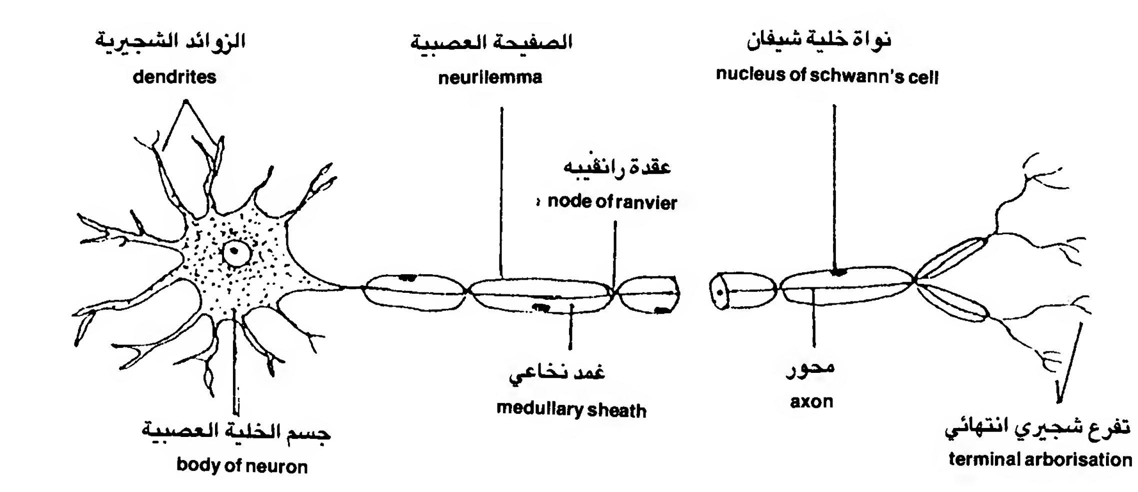
ـ الحاجز أو الشطر الظهري (dorsal fissure) من اعلى والحاجز أو الشطر البطني (ventral fissure) من أسفل وهو أوسع من الظهري ويحيط بالحبل الشوكي من الخارج غشاء الأم الحنون (pia mater) .

ـ القناة المركزية (central canal) وهي تتوسط الحبل الشوكي وانبوبية وليست مصمته .

ـ المادة السنجابية (grey matter) وهي تحيط بالقناة المركزية وتأخذ شكل حرف (H) (وتسمى كذلك نسبة إلى لونها الطبيعي) . لاحظ وجود قرنين ظهريين (dorsal horns) في الناحية الظهرية وقرنين بطنيين (ventral horns) في الناحية البطنية . تبين وجود أجسام الخلايا العصبية وخلايا الغراء العصبي وبعض الالياف العصبية غير النخاعية في المادة السنجابية لاحظ أيضاً إمتداد محاور الخلايا العصبية عبر القرنين الظهريين والبطنيين .

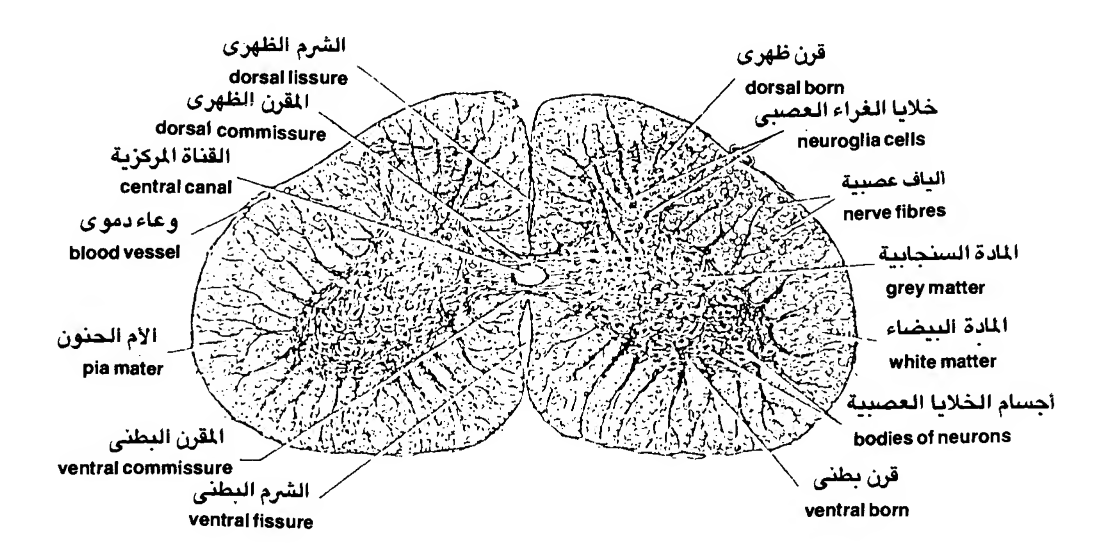
ـ المادة البيضاء (white matter) وهي تحيط بالمادة السنجابية وتتركب من الياف عصبية نخاعية مقطوعة عرضياً حيث تظهر بأشكال مستديرة يتوسطها المحاور ثم الغمد النخاعي (راجع تركيب الخلية العصبية) .

ارسم القطاع العرضي للحبل الشوكي للارنب كما تراه تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (17/ب) .



(أ) خلية عصبية حركية

Motor Neuron



(ب) قطاع عرضي في الحبل الشوكي للأرنب

T.S of the Spinal Cord of Rabbit

شكل (17) الأنسجة العصبية

Nervous Tissues

المطلوب فى الدرس العملى الخامس

1-5 : الانسجة الطلائية الحرشفية :

ارسم جزءاً من الانسجة الطلائية الحرشفية البسيطة ،وجزء من الانسجة الطلائية الحرشفية الطبقية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (12) .

2-5 : الانسجة الطلائية المكعبة :

ارسم جزءاً من النسيج الطلائي المكعب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (12) .

3-5 : الانسجة الطلائية العمودية :

ارسم جزءاً من الانواع المختلفة للانسجة الطلائية العمودية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (12) .

4-5 : الانسجة الطلائية الانتقالية :

ارسم جزءاً من النسيج الطلائي الانتقالي واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (12) .

5-5 : النسيج الضام المخاطي :

ارسم جزءاً من النسيج الضام المخاطي مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13) .

- حدد أماكن وجود هذا النسيج .

6-5 : النسيج الضام الفجوي :

ارسم جزءاً من النسيج الضام الفجوي مبينا انواع الالياف والخلايا الموجودة فيه واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13) .

7-5 : النسيج الضام الليفي الأبيض :

ارسم جزءاً من النسيج الضام الليفي واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13) .

8-5 : النسيج الضام الليفى الاصفر (المرن) :

ارسم جزءاً من النسيج الضام الليفى الاصفر (المرن) واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13) .

9-5 : النسيج الضام الدهني :

ارسم جزءاً من النسيج الضام الدهني واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13) .

10-5 : النسيج الضام الشبكي :

ارسم جزءاً من النسيج الضام الشبكي واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (13) .

11-5 : الانسجة الغضروفية :

ارسم جزءاً من كل من النسيج الغضروفي الزجاجي والغضروف الليفي والغضروف المرن واكتب البيانات على الرسم مستعنياً بالشكل (14) .

12-5 : العظم :

ارسم جزءاً من القطاع العرضي والقطاع الطولي في العظم الكثيف واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (14) .

13-5 : الانسجة الوعائية :

ارسم جزءاً من الشرائح المجهزة لكل من سحبة دم انسان وسحبة دم ضفدعة واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (15) . اذكر أهم الفروق بين دم الانسان ودم الضفدعة .

- حضر عينة من دمك بالخطوات السابق ذكرها وافحصها تحت المجهر واعرض التحضير على المشرف .
- ماهي أهم الفروق بين الشريحة التي حضرتها بنفسك والشريحة المجهزة للدم ؟

14-5 : العضلات الملساء :

ارسم جزءاً من العضلات الملساء كما تراها تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (16) .

15-5 : العضلات المخططة :

ارسم جزءاً من العضلات المخططة كما تراها بالقوة الكبرى للمجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (16) .

- لماذا سميت هذه العضلات بالعضلات المخططة ؟ وما منشأ هذا التخطيط ؟

16-5 : العضلات القلبية :

- ارسم جزءاً من العضلات القلبية كما تراها بالقوة الكبرى للمجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (16) .
- بماذا تتميز هذه العضلات عن الانواع الاخرى من العضلات ؟ هل توجد فيها أماكن اخرى غير القلب ؟
- قارن بين الانواع الثلاثة من العضلات من حيث تركيبها وأماكن وجودها وملائمة تركيب كل منها للوظيفة التي تؤديها .

17-5 : الخلية العصبية الحركية :

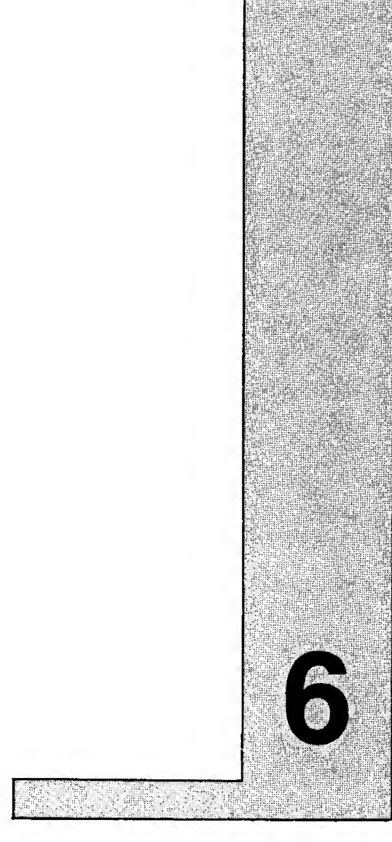
- ارسم خلية عصبية حركية كما تراها تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (17) .

- مامدى ملائمة تركيب الخلية العصبية الحركية للوظيفة التي تؤديها ؟
- هل هناك انواع اخرى من الخلايا العصبية ؟ أذكرها ؟

18-5 : القطاع العرضي في الحبل الشوكي :

ارسم القطاع العرضي في الحبل الشوكي للارنب مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (17) .





الانسجة النباتية
PLANT TISSUES

مقدمة :

النسيج النباتي (كما هو الحال في النسيج الحيواني) يعرف بأنه مجموعة الخلايا المتشابهة التي ترتبط مع بعضها لتكوين تركيب مميز يقوم بوظيفة معينة في النبات . وقد يقوم النسيج الواحد بعدة وظائف في النبات كما أن هناك بعض الانسجة التي قد تشترك مع بعضها أيضاً في أداء وظيفة معينة داخل النبات ، وعلى سبيل المثال فإن اللحاء والخشب من الانسجة المعقدة التي تحتوي على أكثر من نوع من الخلايا والتي ترتبط مع بعضها لتؤدي وظيفة الانسجة الوعائية داخل النبات .

وتختلف الانسجة النباتية (plant tissues) عن الانسجة الحيوانية في أن الخلايا النباتية تحاط بجدار سميك (cell wall) والذي قد يتغلظ بمواد اضافية مثل اللجنين والسوبرين اضافة إلى مادة السليولوز التي تدخل كمكون رئيسي لجدار الخلية . كما أن الخلايا النباتية كما سبق تحتوي أحياناً على عضيات مثل البلاستيدات وتحوي فجوات عصارية كبيرة . وتجدر الاشارة أيضاً إلى أن الانسجة النباتية تتضمن انواع من الخلايا الميتة مثل الخلايا السكلرنشيمية والتي تتغلظ جدرها بمادة اللجنين وتفتقر إلى السيتوبلازم والنواة عند نضوجها وبالتالي فإنها خلايا ميتة .

وتقسم الانسجة النباتية عموماً إلى نوعين رئيسيين : النوع الاول هو الانسجة الانشائية أو المرستيمية (meristematic tissues) والنوع الثاني هو الانسجة المستديمة (permanent tissues) واللذات يقسمان بالتالي إلى انواع مختلفة من الانسجة .

والهدف من هذا الدرس العملي هو التعرف على الانواع المختلفة من الانسجة النباتية من خلال دراسة وفحص قطاعات مجهزة في اوراق وسيقان وجذور بعض النباتات المعروفة والتي تحتوي كل منها على عدة انواع من الانسجة ، كما تتضمن الدراسة التعرف على نماذج بلاستيك لقطاعات مجسمة لهذه الاعضاء النباتية لوضع تصور كامل لدى الطالب عن شكل ومكان الخلايا المكونة لهذه الانسجة داخل النبات .

الادوات والمواد المطلوبة :

1 ـ مجهر ضوئي .
2 ـ شريحة مجهزة لقطاع طولي في القمة النامية لجذر نبات البصل .
3 ـ شريحة مجهزة لقطاع عرضي في ساق نبات عباد الشمس حديث .
4 ـ شريحة مجهزة لقطاع عرضي في ساق نبات عباد الشمس مسن .
5 ـ شريحة مجهزة لقطاع عرضي في جذر نبات عباد الشمس حديث .
6 ـ شريحة مجهزة لقطاع عرضي في جذر نبات الذرة .
7 ـ شريحة مجهزة لقطاع عرضي في ورقة نبات من ذوات الفلقتين .
8 ـ شريحة مجهزة لقطاع عرضي في الجدار الثمري لثمرة الخوخ أو اللوز .
9 ـ شريحة مجهزة لقطاع عرضي في ساق نبات البلارجونيم .
10 ـ نموذج مجسم من البلاستيك لقطاع طولي وعرضي في جذر نبات حديث من ذوات الفلقتين .

11 ـ نموذج مجسم من البلاستيك لقطاع طولي وعرضي في ساق حديث من ذوات الفلقتين .

12 ـ نموذج مجسم من البلاستيك لقطاع طولي وعرضي في ورقة من ذوات الفلقتين .

أولا : الانسجة الانشائية (Meristematic Tissues) :

وخلايا هذا النسيج صغيرة نسبياً ومكعبة الشكل وممتلئة بالسيتوبلازم والنواة كبيرة الحجم والخلايا لها القدرة على الانقسام . ويوجد هذا النوع من الانسجة في القمم النامية للجذر والساق وبدايات الاوراق والازهار والاجنة النباتية وفي الحالات السابقة يسمى النسيج إنشائي ابتدائي (primary meristematic tissue) وهناك نوع آخر يسمى النسيج الانشائى الثانوى (secondary meristematic tissue) مثل الكامبيوم الحزمي (vascular cambinm) الموجودة في سيقان النباتات ذوات الفلقتين المسنة والكامبيوم الفليني (phellogen cambium) وسنتعرف على نماذج من هذين النوعين من الانسجة الانشائية :

1-6 : النسيج الانشائي الابتدائي :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع الطولي في القمة النامية لجذر نبات البصل (root apex) وذلك بالقوة المتوسطة للمجهر ثم بالقوة الكبرى وحرك الشريحة أثناء الفحص مستعيناً بشكل (10/د) في الدرس العملي الرابع ، لاحظ المناطق المختلفة في القطاع وشكل الخلايا في كل منها . لاحظ شكل الخلايا في المنطقة المرستيمية وهي المنطقة الطرفية من القطاع والتي تلي منطقة القلنسوة ، تبين أن شكل الخلايا في هذه المنطقة مكعبة وهي من مميزات الخلايا الانشائية وأنها ممتلئة بالسيتوبلازم ولاتوجد فراغات بين الخلايا أوفجوات عصارية كبيرة ، تبين أيضاً أن النواة كبيرة الحجم وتظهر الخلايا في حالة نشطة حيث تظهر اطوار الانقسام غير المباشر المختلفة .

لاحظ أن منطقة الشعيرات الجذرية الانشائية يليها منطقة الاستطالة والتي تتميز فيها الخلايا بالاستطالة ثم منطقة الشعيرات الجذرية والمنطقة الجرداء ، ارسم جزء من القطاع الطولي للجذر مبيناً عليه الخلايا الانشائية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (10/أ) . كون فكرة عن شكل الخلايا المرستيمية في مجسم القطاع الطولي والعرضي في جذر حديث من ذوات الفلقتين ودون ملاحظاتك في المكان المخصص لذلك .

2-6 : النسيج الانشائي الثانوي :

افحص القطاع العرضي المجهز لساق نبات عباد الشمس المسن بالقوة الصغرى للمجهر مستعيناً بشكل (18/جـ) لاحظ الشكل العام للقطاع والحزم الوعائية المرتبة على هيئة دائرة داخل القطاع . تبين شكل ومحتويات الحزمة الوعائية الواحدة وذلك بفحصها تحت القوة الكبرى للمجهر ولاحظ شكل الكامبيوم الحزمي (vascular cambium) الموجود بين اللحاء والخشب وهو عبارة عن خلايا مرستيمية نشطة ويدخل ضمن الانسجة الانشائية الثانوية (secondary meristematic tissues) ، والتي تكون مشتقة من نسيج انشائي ابتدائي . ارسم حزمة وعائية واحدة مبينا عليها شكل خلايا الكامبيوم الحزمي واكتب البيانات على الرسم وتبين إن كان هناك فروق بين هذا النوع من النسيج الانشائي وبين النسيج الانشائي الابتدائي .

افحص القطاع العرضي المجهز في ساق نبات البلارجونيم ولاحظ شكل البشرة المحيطة الموجودة حول القطاع والتي تتكون من الفلين (cork) والذي ينشأ من انقسام الكامبيوم الفليني وهو من الانسجة الانشائية الثانوية أيضاً ولكنه مشتق من نسيج مستديم .

ارسم جزء من منطقة الكامبيوم مبيناً شكل الخلايا واكتب البيانات على الرسم وتبين هل هناك فروق بين انواع الانسجة الانشائية السابقة ام لا ؟

ثانيا : الانسجة المستديمة (Permanent Tissues) :

وتتميز هذه الانواع من الانسجة بأن خلاياها أكبر حجماً وفجواتها العصارية كبيرة وتكثر الفراغات بين الخلوية في بعض انواعها ، كما أن جدار الخلايا في بعض الانواع يتغلظ تغلظاً مميزاً ، أيضاً فإن خلايا بعض الانواع تموت عند النضج مثل الخلايا الاسكلرنشيمية .

وهناك اكثر من طريقة متبعة في تقسيم الانسجة المستديمة ، منها تلك التي تقسم هذا النوع إلى ثلاثة أقسام أو نظم رئيسية وهي :

أ ـ النسيج المحيطي أو الجلدي (boundary or dermal tissue)

ب ـ النسيج الاساسي (ground tissue)

جـ ـ النسيج الوعائي (vascular tissue)

وسندرس عينات لانواع مختلفة من هذه الانسجة من خلال دراسة قطاعات عرضية لبعض الاعضاء النباتية وكذلك دراسة نماذج مجسمة من البلاستيك لبعض هذه الاعضاء لتكوين صورة واضحة وكاملة عن مكان وجود هذه الانسجة وشكل الخلايا فيها .

أ ـ النسيج المحيطي أو الجلدي :

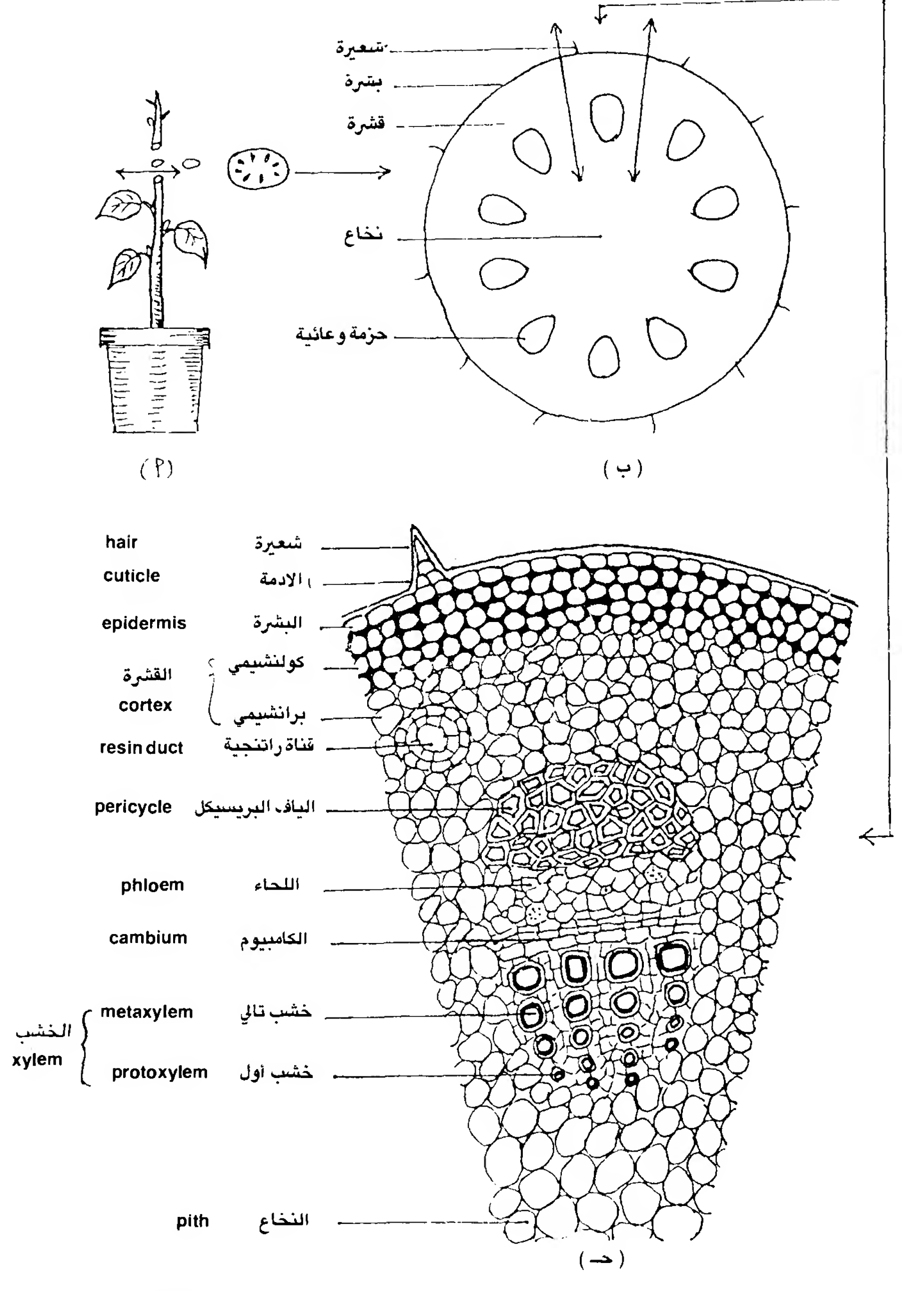
وتتضمن الانسجة المحيطة التي تحمي انسجة النبات الداخلية من العوامل البيئية الضارة وتتضمن البشرة (epidermis) في السيقان والاوراق وملحقاتها من الشعيرات (tricomes) والثغور (stomata) أما في الجذر فيطلق على البشرة الطبقة الوبرية (piliferous lager) والشعيرات التي تخرج منها بالشعيرات الجذرية (root hairs) ، وعندما تتمزق الطبقة الوبرية نتيجة الاحتكاك بحبيبات التربة تتكون طبقة تحل محلها تسمى البشرة الخارجية (exodermis) خلاياها تكون مغلظة بمادة السوبرين مثل الموجودة في جذور النباتات ذات الفلقة الواحدة .

ويضم النسيج المحيطي أو الجلدي أيضاً نسيج الفلين (cork) والموجود في البشرة المحيطة (periderm) والتي تنشأ على بعض سيقان النباتات المسنة .

3-6 : نسيج البشرة وملحقاتها :

افحص القطاع العرضي في ساق عباد الشمس الحديث بالقوة الصغرى ثم بالقوة المتوسطة للمجهر ، لاحظ شكل الطبقة الخارجية والتي تحيط بالساق وهي تسمى بالبشرة (epidermis) وتتكون من صنف من الخلايا المستطيلة الشكل وهي رقيقة الجدر ولاتترك بينها مسافات بينية وتغطيها من الخارج الادمة (cuticle) والتي تتكون من مادة شمعية تعرف بالكيوتين (cutin) . لاحظ شكل الشعيرات المركبة (عديدة الخلايا) والتي تخرج من خلايا البشرة وهي متباعدة .

ارسم جـزءاً من خلايا البشرة مبنياً الشعيرات المركبة وطبقة الادمة التي تغطيها واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18/حـ) .



شكل (18) قطاع عرضي في ساق حديث لنبات من ذوات الفلقتين

(أ) نبات حديث من ذوات الفلقتين

(ب) رسم تخطيطي لقطاع عرضي في ساق حديث من ذوات الفلقتين

(حـ) رسم تفصيلي لمقطع من القطاع العرضي في ساق حديث من ذوات الفلقتين

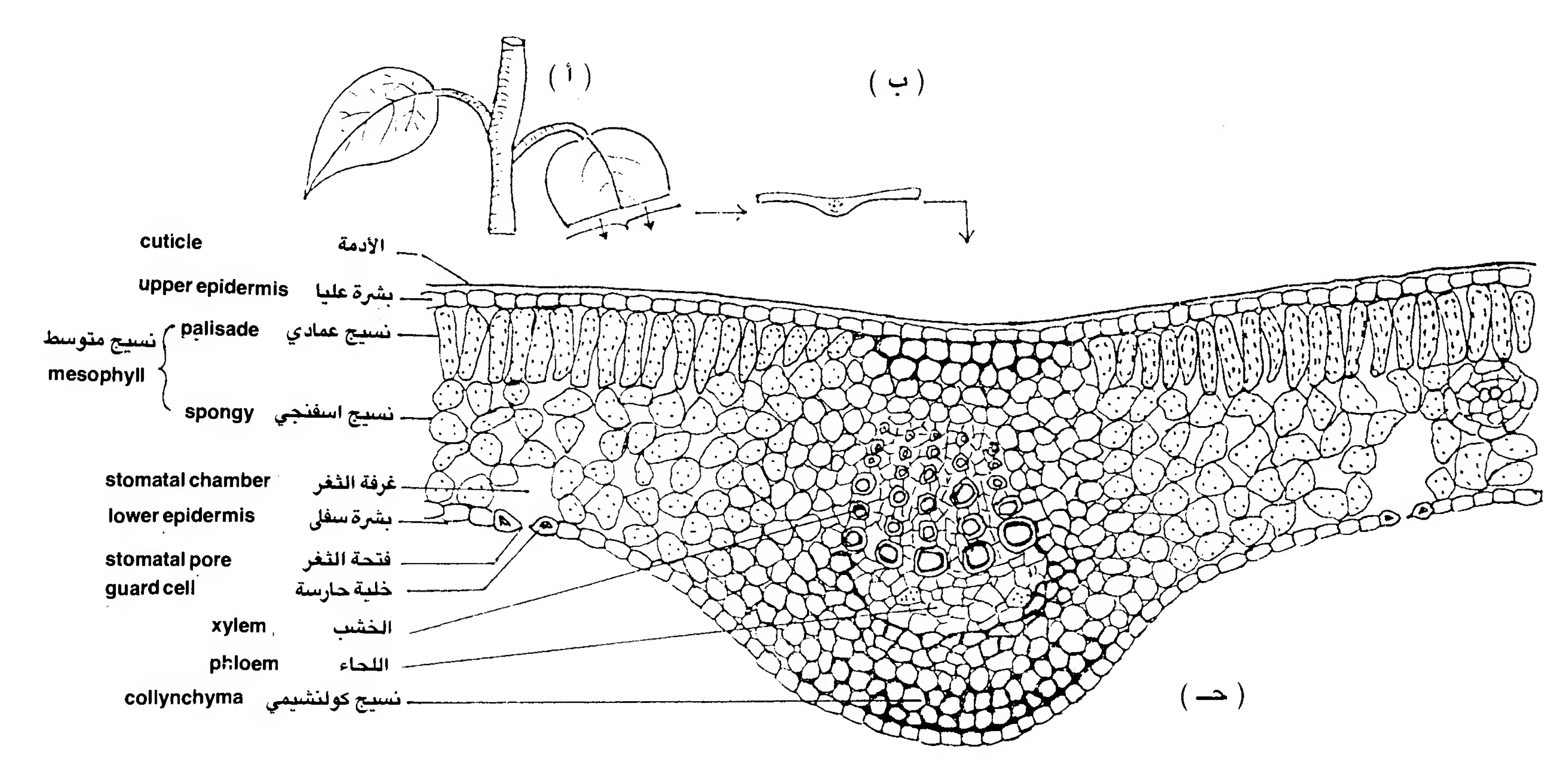
افحص القطاع العرضي المجهز في ورقة من ذوات الفلقتين بالقوة الكبرى للمجهر ، لاحظ شكل خلايا البشرة العليا والبشرة السفلى والتي تكون منتظمة الشكل وتظهر الخلايا في القطاع العرضي مستطيلة أو عدسية الشكل . تبين وجود الثغور (stomata) والتي يكثر وجودها في البشرة السفلى عن العليا . تبين أيضاً وجود شعيرات وحيدة الخلية تخرج احياناً من البشرة العليا . هل يوجد طبقة كيوتين أم لا ؟ وهل توجد هذه الطبقة على البشرة العليا أم البشرة السفلي ؟ وهل تظهر ثغور في البشرة السفلي أم لا ؟

ارسم جزءاً من القطاع العرضي في الورقة مبيناً عليه الثغور والشعيرات وطبقة الكيوتين ودون ملاحظاتك مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (19/حـ) .

افحص القطاع العرضي في جذر حديث (في منطقة الشعيرات الجذرية) بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ شكل البشرة الخارجية والتي تسمى الطبقة الوبرية (piliferous layer) والتي تكثر بها الشعيرات الجذرية (root hairs) لاحظ شكل خلايا البشرة او الطبقة الوبرية والتي تكون منتظمة ومستطيلة الشكل ويخرج من بعض هذه الخلايا الشعيرات الجذرية التي تقوم بعملية الامتصاص . ارسم جزءاً من القطاع مبيناً شكل الطبقة الوبرية والشعيرات الجذرية الموجودة بها واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (20/حـ) .

افحص القطاع العرضي في جذر نبات الذرة (من نباتات الفلقة الواحدة) وذلك بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ مستعيناً بشكل (21/ حـ) شكل خلايا البشرة الخارجية (exodermis) وهي طبقات من الخلايا الصغيرة الحجم جدرها ذات تغليظ من مادة السوبرين (suberin) وقد حلت هذه الخلايا محل خلايا البشرة أو الطبقة الوبرية والتي تمزقت بفعل الاحتكاك بحبات التربة ، وتقوم خلايا البشرة الخارجية بحماية الانسجة الداخلية في الجذر .

افحص النماذج المجسمة البلاستيكية لكل من الساق والجذر والورقة في نبات فلقتين ولاحظ شكل خلايا البشرة في هذه القطاعات وابعادها ونسبتها إلى خلايا الانسجة الاخرى ضع صورة كاملة في ذهنك عن التركيب التشريحي للاعضاء النباتية التي أمامك من خلال فحصك لنماذجها البلاستيكية والتي توضح انواع الخلايا المختلفة فيها .



شكل (19) قطاع في ورقة من ذوات الفلقتين

(أ) ورقة نبات من ذوات الفلقتين (ب) قطاع عمودي على سطح الورقة

(حـ) رسم تفصيلي لجزء مكبر من القطاع

4-6 : الفلين :

افحص القطاع العرضي في ساق نبات البلارجونيم (سبق دراسته) ولاحظ شكل الخلايا المكونة لطبقة الفلين (cork) الموجودة ضمن محتويات البشرة المحيطة والخلايا ميتة وجذرها مغلظة بمادة السوبرين . ارسم جزءاً من القطاع مبيناً شكل طبقات الفلين (cork layers) واكتب البيانات على الرسم . أذكر العلامات المميزة التي تجعل هذه الخلايا ميتة ؟

ب ـ النسيج الأساسي :

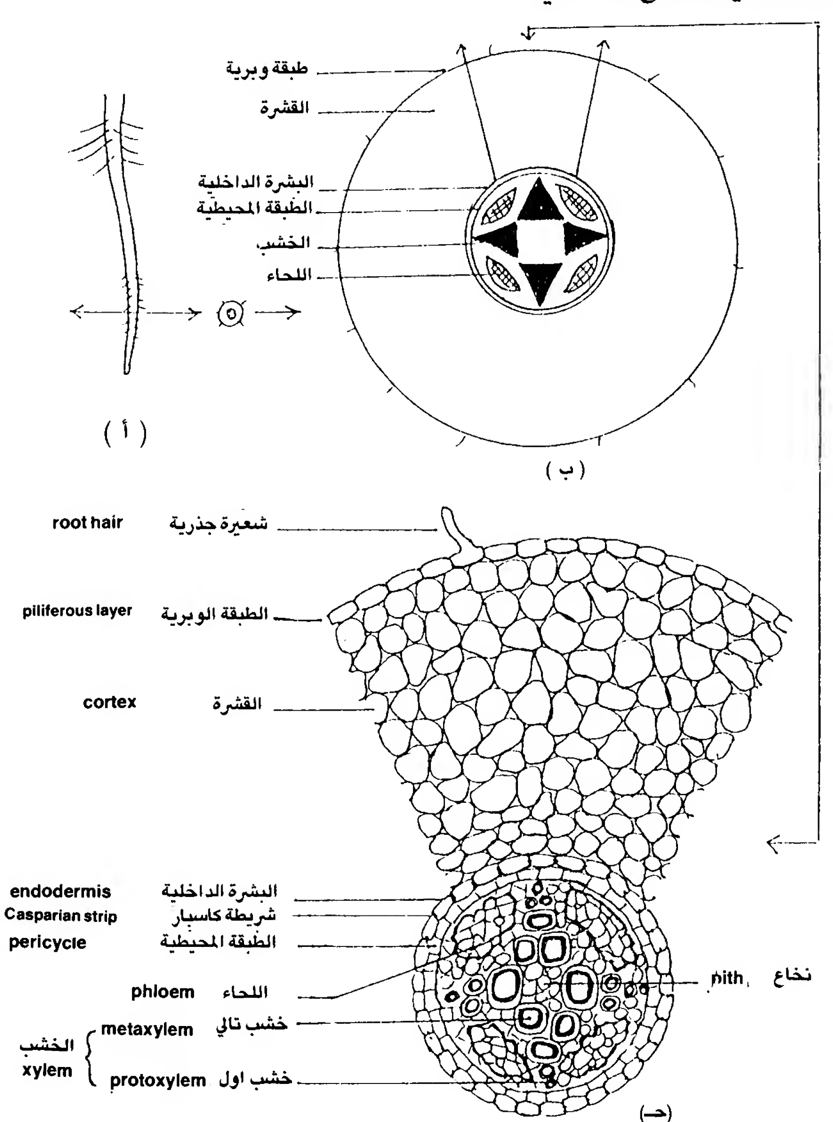
ويشمل النسيج الاساسي عدة انواع منها النسيج البرانشيمي (parenchyma tissue) وخلاياه رقيقة الجدر بينها مسافات بينة للتهوية ويشمل النسيج البرانشيمي نوع هام من الخلايا هي الخلايا البرانشيمية التمثيلية (assemilating parenchyma) وهي التي تقوم بعملية البناء الضوئي (photosynthesis) في النبات لاحتوائه على بلاستيدات خضراء (chloroplasts) ويعرف النسيج التمثيلي في الاوراق باسم النسيج الوسطى (mesophyll) وفي السيقان الخضراء باسم النسيج الكلورنشيمي (chlorenchyma tissue) . كذلك يشمل النسيج الاساسي أيضاً النسيج الدعامي وهو نوعان من الخلايا الكولنشيمية والخلايا السكلرنشيمية :

5-6 : النسيج البرانشيمي :

افحص القطاع العرضي في ساق حديث من ذات الفلقتين (عباد الشمس مثلاً) ولاحظ شكل الخلايا البرانشيمية الموجودة في منطقة القشرة والموجودة أيضاً في منطقة النخاع وهي خلايا رقيقة الجدر يوجد بينها مسافات بينية وهي في القطاع العرضي تميل إلى الاستدارة ولكنها غير منتظمة الاستدراة بالكامل وكذلك تختلف في أحجامها بدرجة قليلة ارسم جزءاً من النسيج البرانشيمي واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18/جـ) .

افحص القطاع العرضي في ورقة من ذات الفلقتين ولاحظ شكل النسيج الوسطي (mesophyll) والذي يحتوي على بلاستيدات خضراء واضحة . تبين وجود نوعين من الخلايا في هذا النسيج النوع الاول ويسمى النسيج العمادي (palisade) وهي خلايا مستطيلة الشكل تقع تحت البشرة العليا مباشرة وهي متعامدة عليها ويوجد فراغات بين

خلايا النسيج العمادي ويلي هذه الطبقة طبقة اخرى من الخلايا الاسفنجية (spongy) وسميت كذلك لوجود فراغات بينية واسعة بينها وخلاياها غير منتظمة الشكل وبها بلاستيدات خضراء أيضاً ولكن كثافة هذه البلاستيدات في النسيج الاسفنجي اقل من الموجودة في النسيج العمادي .



شكل (20) قطاع عرضي في جذر نبات من ذوات الفلقتين

(أ) جذر نبات فلقتين

(ب) رسم تخطيطي لقطاع عرضي في جذر نبات من ذوات الفلقتين

(جـ) رسم تفصيلي لمقطع من القطاع العرضي في جذر من ذوات الفلقتين في منطقة الشعيرات الجذرية

افحص النماذج البلاستيكية المجسمة للتركيب التشريحي لكل من ساق وورقة من ذوات الفلقتين ولاحظ شكل الخلايا البرانشيمية كما تظهر في القطاع العرضي والقطاع الطولي ، أيضاً لاحظ شكل النسيج الوسطي ومكوناته وهي الخلايا العمادية والاسفنجية في الورقة .

ارسم جزءاً من الخلايا البرانشيمية التمثيلية والتي تسمه بالنسبج الوسطى وبين انواع الخلايا فيه واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (19/جـ) . هل تظهر فراغات في هذا النسيج ؟ ومافائدتها للنبات ؟

6-6 : النسيج الكولنشيمي :

افحص القطاع العرضي المجهز لساق نبات عباد الشمس بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ شكل النسيج الكولنشيمي (collenchyma tissue) وهو أحد انواع الانسجة الدعامية أو الميكانيكية في النبات تبين أن النسيج الكولنشيمي في القطاع يقع تحت البشرة مباشرة في عدة طبقات من الخلايا ، لاحظ أن جدر هذه الخلايا ذات جدر سليولوزية غليظة أي أن التغلظ على جدر الخلايا من مادة السليولوز التي يتكون منها جدار الخلية الرئيسي تبين أيضاً عدم وجود فراغات بين الخلايا وأن التغليظ يظهر بوضوح في اركان الخلايا .

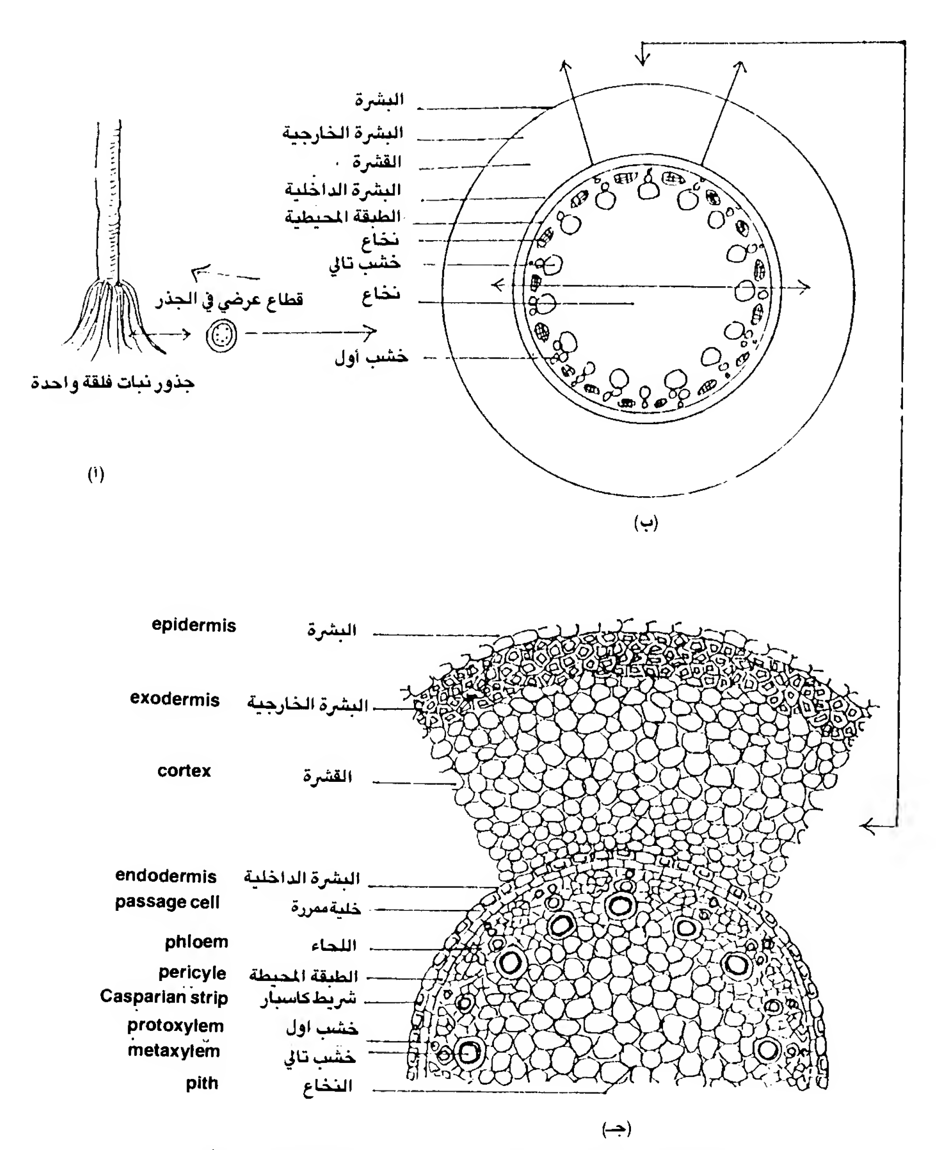
افحص النموذج البلاستيكى المجسم للتركيب التشريحى لساق من ذوات الفلقتين ولاحظ شكل النسيج الكولنشيمي والذي يلي البشرة مباشرة وارسم صورة كاملة في ذهنك عن شكل هذه الخلايا والعلاقة بين نوع الترسيب ومكان وجود الخلايا وبين الوظيفة التي تؤديها في النبات .

ارسم جزءاً من الخلايا الكولنشمية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18/جـ) هل خلايا النسيج الكولنشيمي حية أم ميتة ؟ وما العلامات المميزة لذلك ؟

7-6 : النسيج السكلرنشيمي :

افحص القطاع العرضي في ساق نبات عباد الشمس « المسن » ولاحظ شكل الخلايا السكلرنشيمية (sclerenchyma) والموجودة في الطبقة المحيطة أو البريسيكل (pericycle) والتي تغطي الحزمة الوعائية من الخارج في إتجاه البشرة . والخلايا السكلرنشيمية الموجودة في البريسيكل هذه من نوع الالياف (fibres) .

وتغلظ الخلايا السكلرنشيمية بمادة اللجنين الذي يرسب بانتظام على جدر الخلايا السليولوزية . لاحظ أن الالياف تظهر في القطاع المستعرض في صورة خلايا مضلعة بها ترسيب منتظم في حين انها تظهر في القطاع الطولي بشكلها الطبيعي خلايا طويلة ضيقة مستدقة الاطراف وتموت الخلايا عند نضجها .



شكل (21) قطاع عرضي في جذر نبات فلقة واحدة

(أ) جذور نبات فلقة واحدة

(ب) رسم تخطيطي لقطاع عرضي في جذر نبات فلقة واحدة

(جـ) رسم تفصيلي لمقطع من القطاع العرضي في جذر نبات فلقة واحدة

افحص النموذج المجسم البلاستيكى لقطاع في ساق عباد الشمس ولاحظ شكل الياف البريسيكل كما تظهر في كل من القطاع العرضي والقطاع الطولي .

ارسم جزءاً من الالياف السكلرنشيمية الموجودة في البريسيكل واكتب البيانات على الرسم مستعينا بشكل (18/جـ) . هل خلايا الالياف لسكلرنشيمية حية أم ميتة ؟ وما الدليل على ذلك ؟

افحص الشريحة المجهزة لقطاع في الجدار الثمري الداخلي لثمرة الخوخ أو اللوز ولاحظ شكل الخلايا الحجرية (stone cells) وهي النوع الثاني من الخلايا السكلرنشيمية ، لاحظ أن الخلية هنا قصيرة ومستديرة نوعاً وفجواتها ضيقة إلى حد ما والتغليظ اللجنيني سميك ويوجد نقر قنوية تصل بين الفجوات الضيقة للخلايا المتجاورة .

ارسم جزءاً من الخلايا الحجرية واكتب البيانات على الرسم .

أذكر أوجه الاختلاف بين الالياف والخلايا الحجرية ؟

جـ. النسيج الوعائي :

يختص النسيج الوعائي (vascular tissue) بنقل الغذاء داخل النبات ويشمل نوعين رئيسيين هما الخشب (xylem) الذي يقوم بنقل الماء والاملاح المذابة فيه من التربة إلى النبات بعد امتصاصها بواسطة الجذور ، والنوع الثاني هو اللحاء (phloem) ويقوم بنقل الغذاء المجهز من الورقة إلى كل اجزاء النبات .

8-6 : اللحاء :

افحص القطاع العرضي في ساق عباد الشمس الحديث بالقوة الكبرى للمجهر وتبين شكل الحزم الوعائية الموجودة في محيط دائري ، لاحظ أن الحزمة شكلها بيضاوي تقريباً وهي من ناحية البشرة تبدأ بالياف البريسيكل ثم اللحاء ثم الكامبيوم فالخشب إلى الداخل . لاحظ أيضاً أن اللحاء يتكون من أنابيب غربالية (sieve tubes) وخلايا مرافقة (companion cells) وألياف (fibres) وبرانشيمية لحاء (parenchyma) وأحياناً يظهر في القطاع العرضي صفيحة غربالية (sieve plate) والتي توجد على طول الانابيب الغربالية . تبين أن جدر الانابيب الغربالية والخلايا المرافقة والخلايا البرانشيمية رقيقة وغير مغلظة وذلك عكس الالياف . هل يمكنك الآن تحديد الخلايا الحية من الميتة في اللحاء ؟

افحص النموذج البلاستيكي للقطاع العرضي والطولي في ساق عباد الشمس ولاحظ شكل الانابيب الغربالية في نسيج اللحاء كما تظهر في النموذج المجسم وكذلك شكل الصفائح الغربالية وبرانشيمة اللحاء والالياف ومكان وجود كل منها . تخيل مسار اللحاء داخل النبات من خلال فحصك للنموذج المجسم الذي أمامك .

ارسم جزءاً من عناصر اللحاء كما تظهر لك في القطاع العرضي وكما تظهر في المجسم واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18/جـ) وبالمجسم .

9-6 : الخشب :

افحص القطاع العرضي في ساق عباد الشمس الحديث تحت المجهر ولاحظ شكل الخشب الموجود في الحزم الوعائية ، ولاحظ أيضاً أن نسيج الخشب يتكون (مثل اللحاء) من عدة عناصر وهي الالياف (fibres) والخلايا البرانشيمية (parenchyma) اضافة إلى الاوعية (vessels) وهي العنصر الرئيسي في الخشب والقصيبات (tracheids) . تبين شكل الاوعية داخل الحزمة الواحدة وتظهر الاوعية متراصة في اكثر من صف يظهر منها الخشب الاول (protoxylem) (وهي أوعية ضيقة للداخل ناحية النخاع أما الخشب التالي (metaxylem) (وهي اوعية واسعة) فتكون للخارج ناحية البشرة . وعادة يكون التغليظ في الخشب الاول من النوع الحلقي (annular vessels) وأحياناً يكون التغليظ فيه من النوع الحلزوني (spiral vessels) . أما في الخشب التالي فيكون التغليظ من نوع الشبكي (reticulate vessels) أو أوعية منقرة (pitted vessels) أما القصيبات فهي عبارة عن خلايا طويلة ورفيعة ذات تغليظ من مادة اللجنين مثل الاوعية الخشبية والالياف وتختلف عن الالياف في أن تجويفها اوسع من الالياف . وتظهر القصيبات في القطاع العرضي خلايا مغلقة ذات حجم أقل من الاوعية .

افحص النموذج البلاستيكي المجسم للقطاع العرضي والطولي في نبات عباد الشمس ولاحظ شكل الحزم الوعائية عامة وماتحتويه من لحاء وخشب لاحظ أيضاً شكل الاوعية ونوع الترسيب فيها . ماهو وجه الاختلاف بين الخشب الاول والخشب التالي وموقع كل منهما في الساق ؟

– إرسم حزمة وعائية كاملة يظهر فيها كل من عناصر اللحاء والخشب مبينا البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18/جـ) وبالمجسم .

افحص القطاع العرضي في جذر حديث من ذوات الفلقتين ولاحظ أن الخشب واللحاء يقعان داخل الاسطوانة الوعائية الموجودة في وسط القطاع وأنهما يقعان على انصاف اقطار متبادلة . وتمتاز الاوعية الخشبية في الجذر بأن الخشب الاول يتجه ناحية الخارج في حين أن الخشب التالي يتجه ناحية النخاع (عكس الساق) ، وأن النخاع صغيراً جداً أو يختفي بالمرة .

هل يوجد اختلاف بين الانسجة الوعائية في كل من الساق والجذر ؟

ارسم جزءاً من القطاع العرضي في جذر من ذوات الفلقتين مبيناً شكل الانسجة الوعائية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (20/جـ) .

حدد انواع الخلايا الحية والميتة في كل من الخشب واللحاء ووظيفة كل نوع .

المطلوب في الدرس العملي السادس

أولا : الانسجة الانشائية :

1-6 : النسيج الانشائي الابتدائي :

ارسم القطاع الطولي في القمة النامية لجذر نبات البصل وحدد عليه مناطق النمو .ثم ارسم جزءاً من الخلايا في النسيج الانشائي الابتدائي مستعيناً بشكل (10) .

- ماهي العلاقة بين هذا النسيج والانقسام غير المباشر ؟
- عدد المناطق التي توجد فيها هذا النسيج .

2-6 : النسيج الانشائي الثانوي :

ارسم الكامبيوم الحزمي الموجود في حزمة وعائية كما تظهر في القطاع العرضي لساق عباد الشمس المسن ، وجزءاً من الكامبيوم الفلليني في ساق نبات البلارجونيم وبين أهم الفروق بينهما ، وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18) .

ثانيا : الانسجة المستديمة :

أ ـ النسيج الضام أو الجلدي :

3-6 : نسيج البشرة وملحقاتها :

ارسم جزءاً من نسيج البشرة في القطاع العرضي لساق عباد الشمس الحديث مبيناً الشعيرات المركبة وطبقة الادمة واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18) .

ارسم جزءاً من البشرة العليا والبشرة السفلي في القطاع العرضي لورقة من ذوات الفلقتين مبيناً شكل الثغور وطبقة الادمة والشعيرات إن وجدت واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (19) .

ارسم جزءاً من الطبقة الوبرية في القطاع العرضي لجذر من ذوات الفلقتين ، وجزءاً من طبقة البشرة الخارجية في القطاع العرضي لجذر من ذوات الفلقة الواحدة وأكتب البيانات على الرسم ، وبين أهم الفروق بينهما مستعيناً بشكل (20) ، وبشكل (21) .

4-6 : الفلين :

ارسم جزءاً من نسيج الفلين كما يظهر في القطاع العرضي في ساق نبات البلارجونيم واكتب البيانات على الرسم .

ب ـ النسيج الاساسي :

5-6 : النسيج البرانشيمي :

ارسم جزءاً من الخلايا البرانشيمية التي تظهر في منطقة القشرة في القطاع العرضي لساق عباد الشمس ، وجزءاً من النسيج الوسطى (الخلايا البرانشيمية التمثيلية) التي تظهر في القطاع العرضي لورقة من ذوات الفلقتين واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18) .

6-6 : النسيج الكولنشيمي :

ارسم جزءاً من طبقة الخلايا الكولنشيمية كما تظهر في القطاع العرضي لساق عباد الشمس وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18) .

7-6 : النسيج السكلرنشيمي :

ارسم جزءاً من الياف البريسيكل الموجودة في القطاع العرضي لساق عباد الشمس المسن ، وجزءاً من الخلايا الحجرية كما تظهر في قطاع في الجدار الداخلي لثمرة الخوخ وبين أهم الفروق بينهما واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18) .

جـ ـ النسيج الوعائي :

8-6 : اللحاء :

ارسم جزءاً من نسيج اللحاء كما يظهر في القطاع العرضي في ساق عباد الشمس وكما يظهر في القطاع الطولي في المجسم البلاستيكى الذي أمامك واكتب البيانات على عناصر اللحاء المختلفة مستعيناً بشكل (18) وبالمجسم .

9-6 : الخشب :

ارسم جزءاً من نسيج الخشب في القطاع العرضي لساق عباد الشمس وكذلك جزءاً من الخشب في مجسم الساق البلاستيكى لتتعرف على شكل عناصر الخشب كما تظهر في المجسم واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18) وبالمجسم .

ارسم حزمة وعائية في القطاع العرضي لساق عباد الشمس مبيناً وضع اللحاء والخشب والكامبيوم بينهما . ثم ارسم الاسطوانة الوعائية في جذر فلقتين كما تظهر في القطاع العرضي واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (18) وبشكل (20) .

7

تقسيم الكائنات الحية

الفيروسات . مملكة المونيرا . مملكة الأوليات . مملكة النبات

TAXONOMY

VIRUSES. MONERA. PROTISTA. PLANTAE

مقدمة :

علم التقسيم (Taxonomy) هو العلم الذى يعنى بتصنيف الكائنات الحية على اختلاف أنواعها فى مجاميع متشابهة ليسهل دراستها ، كما يعنى أيضاً بوضع أسماء علمية لجميع الكائنات الحية حتى يسهل التعرف عليها من قبل العلماء .

وهناك أكثر من نظام متبع فى تقسيم الكائنات ، منها النظام الذى يضع جميع الكائنات الحية فى أربع ممالك رئيسية هى مملكة المونيرا (Monera Kingdom) ومملكة

الأوليات (Protista Kingdom) والمملكة النباتية (Plant Kingdom) والمملكة الحيوانية (Animal Kingdom) وكل مملكة من هذه الممالك تضم بدورها عدة شعب (phyla) وكل شعبة تضم عدة طوائف (classes) وكل طائفة عدة رتب (orders) وكل رتبة عدة فصائل (families) وكل فصيلة عدة أجناس (genera) وكل جنس عدة أنواع (species) .

والجدير بالذكر أن الاسم العلمى الثنائى والذى وضعه العالم السويدى كارلوس ليناس فى القرن الثامن عشر لتسمية الكائنات الحية يشمل اسم الجنس واسم النوع .

وعند تقسيم الكائنات الحية يجب أن نضع فى إعتبارنا أن هناك قسم من الكائنات يعتبر حلقة الوصل بين الكائنات الحية والجماد وهو الفيروسات (Viruses) . وهذا القسم يحظى باهتمام واسع من العلماء الآن خاصة إذا عرفنا أن أخطر أمراض العصر وهو الإيدز يسببه فيروسات . وهذه الكائنات لها القدرة على التكاثر مثل الكائنات الحية ، ولكنها لا تفعل ذلك إلا فى داخل عائلها . كما أنها لها القدرة على التبلور وهذه إحدى صفات الجماد . وهناك ثلاثة أنواع من الفيروسات حسب نوع العائل وهى الفيروسات الحيوانية والفيروسات النباتية والفيروسات البكتيرية .

والهدف من هذا الدرس هو التعرف أولاً على مظاهر الاصابة بالفيروس فى بعض النباتات ودراسة صور بالمجهر الألكترونى لبعض أنواع الفيروسات حيث أن هذه الكائنات لا يمكن رؤيتها مطلقاً بالمجهر الضوئى ، كما يهدف الدرس العلمي أيضاً الى دراسة عينات من الكائنات التابعة لكل من مملكة المونيرا والأوليات والنباتية على أن يكمل دراسة تقسيم الكائنات الحية فى الدرس العلمى التالى بدراسة المملكة الحيوانية .

الأدوات والمواد المطلوبة :

1- مجهر ضوئى .
2- نباتات مصابة بأمراض فيروسية .
3- صور بالمجهر الألكترونى للفيروس .
4- شرائح مجهزة لأنواع مختلفة من البكتريا .
5- شريحة مجهزة لطحلب النوستوك .
6- شريحة مجهزة لطحلب اليوجلينا .

7- شريحة مجهزة لطحلب الكلاميدوموناس .

8- شريحة مجهزة لطحالب الدياتومات .

9- طحلب الفيوكس .

10- شريحة مجهزة لطحلب سيراتيوم كورنوتوم .

11- طحلب كورالينا أو طحلب جراسيلاريا .

12- شريحة مجهزة لفطر عفن الخبز .

13- شريحة مجهزة لفطر بلازموديوفورا .

14- شريحة مجهزة للبرامسيوم .

15- نبات الماركانتيا (النبات المشيجى) .

16- نبات الفيوناريا (النبات الجرثومى) .

17- نبات كزبرة البئر (النبات الجرثومى) .

18- فرع من نبات الصنوبر عليه أوراق ومخاريط .

19- بذور الفول ـ ونبات ذو فلقتين .

20- حبوب الذرة ـ ونبات ذو فلقة واحدة .

الفيروســـــــات

ويضم هذا القسم كما سبق كائنات هى حلقة الوصل بين الجماد والكائنات الحية ، كما أنها تعتبر على جانب كبير من الأهمية نظراً لما تسببه من أمراض وأضرار ليس للانسان فقط ولكن لكل الكائنات الحية الأخرى بما فيها البكتريا وعلى سبيل المثال فإن الفيروسات هى المسببة لمرض العصر الخطير « الايدز » .

والفيروسات كائنات فى منتهى الدقة حيث يتراوح حجمها من 5 - 300 ملليميكرون (الملليميكرون = 1/1000 ميكرون = مليون/1 ملليمتر) ولذا فمن المستحيل رؤيتها بالمجهر الضوئى ويستخدم المجهر الالكترونى فى التعرف على معظم هذه الكائنات . ويمكن بسهولة التعرف على بعض مظاهر الاصابة التى تسببها الفيروسات لبعض النباتات .

1-7 : مظاهر الاصابة الفيروسية فى النبات :

- إفحص أوراق النبات المصاب بأمراض فيروسية ولاحظ منها الاصابة بالتبرقش حيث توجد على الأوراق المصابة بقع أو بثرات ذات لون أخضر باهت أو مصفر متبادلة مع مناطق أخرى داكنة الإخضرار ، لاحظ أيضاً الاصابة بتجعد أو التفاف الأوراق وهى إحدى مظاهر الاصابة الفيروسية والتى تسبب التشوه فى النبات وينتج عنها اختلاف فى مستوى سطح الورقة . قارن بين الأوراق المصابة والأوراق السليمة .

- إفحص الصور المعطاة لك والتى أخذت بالمجهر الألكترونى لبعض أنواع من الفيروسات ارسم واكتب البيانات على الرسم .

الكائنات الحيـة

أولا : مملكة المونيرا

والكائنات التابعة لهذه المملكة خلاياها لها أنوية غير حقيقية أو أوليـة النواة (prokaryotes) أى لا يوجد بها غشاء نووى أو فجوات عصارية أو تيار سيتوبلازمى أو شبكة اندوبلازمية أو ميتوكوندريا أو أجسام جولجى ، كما يحيط بالخلية جدار خلوى يشبه الموجود فى الخلية النباتية . وتضم مملكة المونيرا شعبة البكتريا (Schizophyta) وشعبة الطحالب الخضراء المزرقة أو الفيروزية (Cyanophyta) .

أ ـ شعبة البكتريا :

2-7 : أنواع البكتريا :

- إفحص شريحة اللبن الزبادى التى أمامك باستخدام العدسة الزيتية بأن تضع نقطة من زيت السيدر (الخاص بالعدسة الزيتية) على التحضير فى الشريحة ثم حرك الأنف المتحرك بدقة وحرص حتى تصل العدسة الزيتية فوق الزيت مباشرة ثم حرك الضابط الدقيق ببطء وحرص حتى تلامس العدسة الزيت واستمر فى التحريك حتى ترى الصورة واضحة أمامك فى المجهر .

لاحظ الأشكال المختلفة من البكتريا (bacteria) والموجودة فى شريحة اللبن الزبادى تعرف عليها وارسمها مستعيناً بالشكل (6) فى الدرس العملى الثالث .

- إفحص شرائح مجهزة لأنواع البكتريا المختلفة ولاحظ أن منها الكروى (coccus) والعصوى (bacillus) والحلزونى (spirillum) والشريطى (filamentous) . وقد تكون هذه البكتريا فى صورة منفردة وتسمى عصوية (bacillus) أو كروية (coccus) ، وقد تتجمع فى أزواج وتسمى عصوية ثنائية (diplobacillus) أو كروية ثنائية (diplococcus) ، أو تنتظم جنباً الى جنب وتسمى فى هذه الحالة عصوية سبحية (streptobacillus) أو كروية سبحية (streptococcus) كما أن البكتريا الكروية قد تنتظم فى رباعيات وتسمى كروية رباعية (tetracoccus) ارسم الأشكال الموجودة أمامك وبين أنواعها واكتب البيانات على الرسم .

ب ـ شعبة الطحالب الخضراء المزرقة أو الفيروزية :

وتضم الطحالب الخضراء المزرقة (bluegreen algae) وجميع أفرادها أولية النواة وحيدة الخلية تعيش منفردة أو على هيئة مستعمرة من الخلايا المتجمعة وتحتوى صبغة الكلوروفيل وصبغات أخرى تضفى عليها اللون الأخضر المزرق . ومن أمثلتها طحلب النوستوك (nostoc) .

7 - 3 : طحلب النوستوك :

افحص الشريحة المجهزة لطلحب النوستوك (nostoc) ولاحظ أنه يتكون من خلايا عديدة ملتصقة بجوار بعضها مكونة مستعمرة خيطية ، والخلايا متشابهة فى الحجم عدا نوع من الخلايا أكبر حجماً من الخلايا العادية يسمى الحويصلات المغايرة (heterocysts) وهى خلايا فقدت محتوياتها وتغلظت جدرها . ويحدث إنفصال الخيط أثناء التكاثر الخضرى عند مواضع الحويصلات المغايرة فقط حيث ينفصل الجزء من الخيط الواقع بين كل خليتين مغايرتين وينمو ليعطى خيطاً جديداً . ارسم جزءاً من خيط طحلب النوستوك واكتب البيانات على الرسم ، مستعيناً بشكل (6) . ما هو الحجم التقريبى لخلية النوستوك بالنسبة لخلية بكتريا كروية ؟ وما هى العضيات التى توجد فى خلايا النوستوك ولا توجد فى خلايا البكتريا ؟

ثانيا : مملكة الأوليات

والكائنات التابعة لهذه المملكة خلاياها ذات نواة حقيقية (Eukaryotic Cells) وتضم الأنواع المختلفة من الطحالب ـ عدا الطحالب الخضراء المزرقة ـ وأيضاً الفطريات بأنواعها والحيوانات الأولية وهى تضم تسع شعب هى :
الطحالب السوطية (euglenophyta) والطحالب الخضراء (chlorophyta) والطحالب الخضراء المصفرة (chrysophyta) والطحالب البنية (phaeophyta) والطحالب الثنائية (pyrrophyta) والطحالب الحمراء (rhodopyta) والفطريات الحقيقية (mycophyta) والفطريات اللزجة (myxophyta) والحيوانات الأولية (protozoa) .

أ ـ شعبة الطحالب السوطية :

7 - 4 : طحلب اليوجلينا :

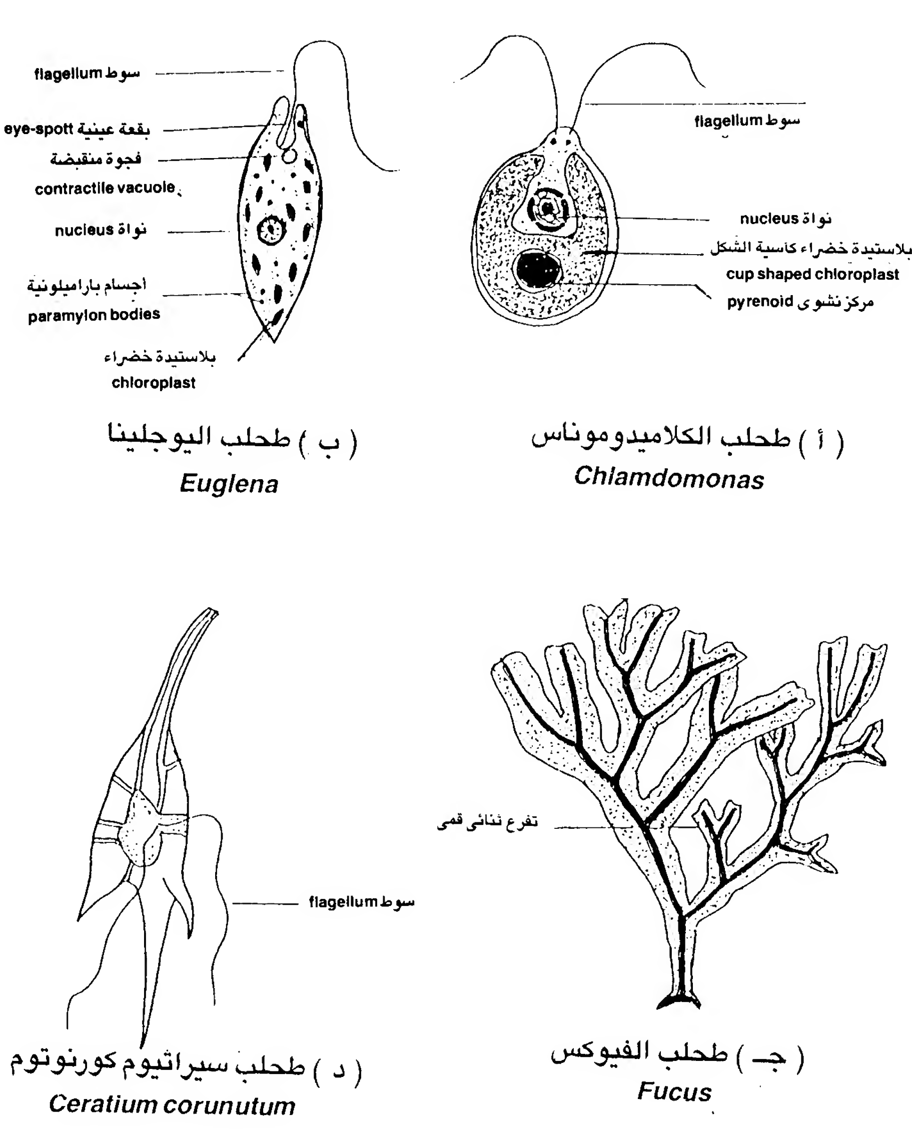
افحص الشريحة المجهزة لطحلب اليوجلينا (euglena) وذلك باستخدام القوة الكبرى للمجهر أو العدسة الزيتية . لاحظ أن الطحلب وحيد الخلية مغزلى الشكل والطحلب صغير الحجم يوجد عند طرفه الأمامى قناة ضيقة تعرف بالمرىء (gullet) يخرج من قاعدته سوط واحد (flagellum) كما توجد بقعة عينية (eye-spot) على جانب قاعدة المرئىء . لاحظ أيضاً وجود نواة (nucleus) واضحة بالاضافة الى البلاستيدات الخضراء (chloroplastids) ، كذلك توجد فجوة منقبضة (contractilevacuole) بجوار المرىء تشكل مع المرييء الجهاز الاخراجى .
ارسم طحلب اليوجلينا واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22/ب) . وهل تلاحظ وجود سوط أم لا ؟

ب ـ شعبة الطحالب الخضراء :

7 - 5 : طحلب الكلاميدوموناس :

افحص الشريحة المجهزة لطحلب الكلاميدوموناس (Chlmydomonas) وهو من الطحالب الخضراء وحيدة الخلية والطحلب بيضاوى الشكل صغير الحجم وطرفه

الأمامى مدبب يتصل به سوطان (2 flagella) . لاحظ وجود بلاستيدة خضراء كأسية الشكل (cup shaped chloroplast) تشغل معظم فراغ الخلية ويوجد مركزان نشويان ، تبين وجود نواة تتوسط الطحلب وكذلك وجود فجوتان قابضتان (contractile vacuoles) بالاضافة الى وجود نقطة عينية (eye-spot) عند الطرف الأمامى للطحلب .



(ب) طحلب اليوجلينا
Euglena

(أ) طحلب الكلاميدوموناس
Chlamdomonas

(د) طحلب سيراتيوم كورنوتوم
Ceratium corunutum

(جـ) طحلب الفيوكس
Fucus

شكل (22) أنواع من الطحالب التابعة لمملكة الأوليات

ارسم الطحلب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22 / أ)

جـ. شعبة الطحالب الخضراء المصفرة :

7 - 6 : الدياتومات :

افحص الشريحة المجهزة للدياتومات (diatomes) وذلك بالقوة الكبرى للمجهر ثم باستخدام العدسة الزيتية . وتعتبر الدياتومات من أبرز فصائل الطحالب الخضراء المصفرة وهى وحيدة الخلية صغيرة الحجم ومعظم الدياتومات توجد كخلايا منفردة الا أن بعضها يتجمع فى شكل مستعمرات تأخذ أشكال عديدة . لاحظ أن جدار الخلية فى الدياتومات يتكون من صمامين (valves) وتمتد على جدار الخلية خطوط تأخذ أشكالاً منتظمة عديدة مما يجعل هذه الطحالب ذات أشكال جميلة . تبين أيضاً أن النواة غالباً تتوسط الخلية ، هل يظهر لك أكثر من شكل لهذه الطحالب ؟

ارسم أشكالاً مختلفة من الدياتومات واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (23 / أ) .

د. شعبة الطحالب البنية :

7 - 7 : طحلب الفيوكس :

افحص جزءاً من طحلب الفيوكس *(Fucus)* الذى أمامك وتبين أن حجمه أكبر من الطحالب السابق ذكرها وهو من أشهر الطحالب البنية وأكثرها انتشاراً . لاحظ أن الطحلب يتفرع تفرعاً ثنائى الشعب وأن لونه بنى نتيجة لوجود صبغة الفيوكوزانثين (fucoxanthin) بكثرة بالاضافة الى صبغات الكلوروفيل والكاروتينات ، تبين أيضاً أن الطحلب عديد الخلايا كبير الحجم غير متحرك .

ارسم جزءاً من طحلب الفيوكس واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22/ جـ) .

هـ. شعبة الطحالب الثنائية :

افحص الشريحة المجهزة لطحلب سيراتيوم كورنوتوم *(Ceratium corunutum)* وهو من الطحالب الثنائية والتى لها سوطان (two flagella) . لاحظ شكل الطحلب وهل تظهر زوائد أو أشواك على سطحه أم لا ؟ وهل تشاهد سوطين للطحلب أم لا ؟. ارسم الطحلب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22 /د) .

و. شعبة الطحالب الحمراء :

افحص طحلب *(Corallina)* أو طحلب *(Gracillaria)* الذى أمامك وهما من الطحالب الحمراء والتى تتميز بوجود صبغة الفايكو إيـرثرين (Phycoerythrin) بالاضافة الى صبغات الكلوروفيل والكاروتينات مما تعطى الطحالب اللون الأحمر لاحظ شكل الطحلب ولونه ونوع التفرع فيه . ارسم جزءاً من الطحلب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (23/ ب) .

ز. شعبة الفطريات الحقيقية :

7 - 10 : فطر عفن الخبز :

افحص الشريحة المجهزة لفطر عفن الخبز *(Rhizopus nigricans)* ولاحظ أن هذا الفطر من الفطريات الحقيقية وينمو على الخبز فى الظروف الرطبة . تبين أن الفطر يتكون من خيوط أفقية يسمى كل منها رئد (stolon) يخرج منها أشباه جذور (rhizoids) وفى نفس المكان الذى يخرج منه أشباه الجذور تخرج مجموعة من الخيوط الهوائية والتى تصبح فيما بعد حوامل جرثومية أو حافظية (sporangiophores) والتى تحمل فى نهايتها الحوافظ الجرثومية أو البوغية (sporangia) .

ارسم جزءاً من فطر عفن الخبز كما تراه تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (23/جـ) .

حـ. شعبة الفطريات اللزجة :

افحص الشريحة المجهزة لفطر *(Plasmodiophora)* لاحظ الشكل الأميبى لبعض أطوار النمو فى الفطر هل تلاحظ وجود أنوية عديدة دون وجود حوائط خلوية ؟ هل تشاهد أكثر من شكل لأطوار النمو فى الفطر ؟ ماذا تستنتج من ذلك ، وما الفرق بين هذه الفطريات والفطريات الحقيقية ؟ ارسم بعض الأطوار للفطر وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (23 /د) .

ط ـ شعبة الحيوانات الأولية :

7 - 12 : البرامسيوم :

افحص الشريحة المجهزة للبرامسيوم *(Paramicium)* البيضاوى الشكل تقريباً والجسم مغطى بأهداب (cilia) ويوجد على الجانب الميزاب الفمى (oral groove) الذى يؤدى الى فتحة الفم عبر الدهليز . لاحظ وجود نواتان فى البرامسيوم احدهما كبيرة (macronucleus) وهى كلوية الشكل والأخرى صغيرة (micronucleus) ويوجد أيضاً فجوات غذائية (food vacuoles) وفجوتان منقبضتان (contractile vacuoles) .

ارسم حيوان البرامسيوم ، واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (24/ب) .

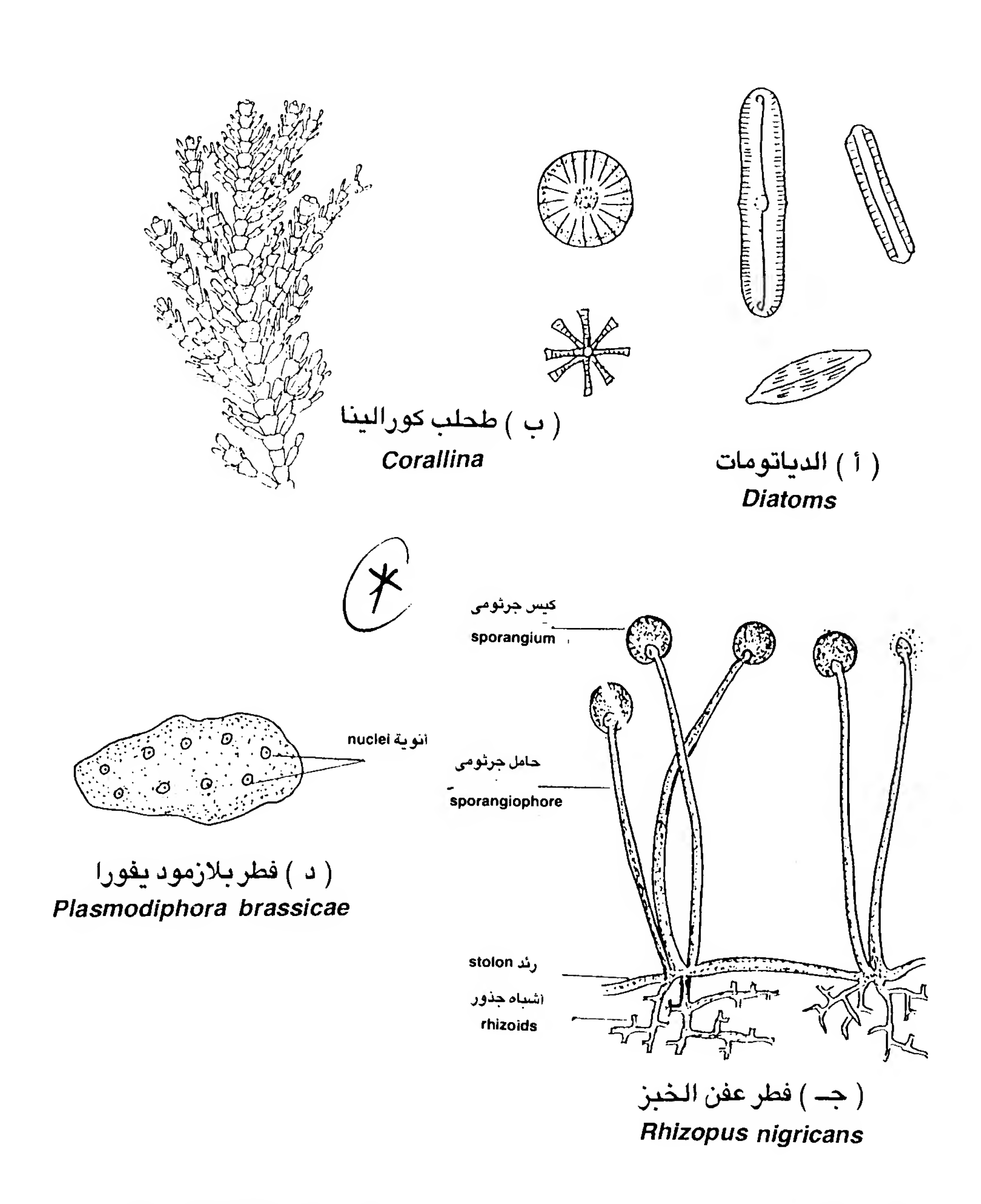
ثالثا : المملكة النباتية

ويمتاز أفراد المملكة النباتية بوجود الأعضاء والأجهزة المتخصصة ومنها أعضاء خاصة بانتاج الأمشاج وتعرف بأعضاء التكاثر ، كما تمتاز أيضاً بوجود الطور الجنينى الذى يلى طور الزيجوت . كما توجد البلاستيدات الخضراء فى خلاياها ولذلك فإن كل أفراد المملكة النباتية ذاتية التغذية لقيامهم بعملية البناء الضوئى (photosynthesis) . كما أن الجميع عديمى الحركة وإن كانت هناك حركة بطيئة تمثل النمو وتفتح البراعم والانتحاءات الضوئية والأرضية . أما الحركة فى النباتات آكلة الحشرات ونبات الست المستحية (Mimosa) فهى حركة سريعة نوعا .

وتضم المملكة النباتية شعبتان رئيسيتان هما : شعبة الحزازيات (Bryophyta) وشعبة ذوات الأوعية الخشبية (Tracheophyta) .

أ ـ شعبة الحزازيات :

وأفرادها تفتقر الى الجذر والساق والأوراق الحقيقية كذلك لا يوجد بها أنسجة وعائية حقيقية والطور المشيجى (الامشاج وهى تحتوى نصف عدد الكروموزومات الأصلى فى الكائن) يسود حياة الكائن أما الطور البوغى (أى النبات الناضج الذى يكون الأمشاج والمحتوى على العدد الثنائى للكروموزومات) فهو لا يعيش إلا فترة



شكل (23) أنواع من الطحالب والفطريات التابعة لمملكة الأوليات

قصيرة ويعتمد فى غذائه على الطور المشيجى ، ويتبع هذه الشعبة ثلاثة طوائف هى طائفة الحزازيات المنبطحة (hepaticae) ، القائمة (musci) والقرنية (arthocerotae) .

7 - 13 : طائفة الحزازيات المنبطحة :

افحص عينة نبات الماركانتيا (Marchantia) ولاحظ شكل النبات المشيجى وهو مفلطح منتفخ فى الوسط يتفرع تفرعاً ثنائى الشعب ، لاحظ أيضاً أن هذا الطور هو السائد ويتكون عليه حوامل تحمل الأمشاج المذكرة والمؤنثة تسمى على التوالى الحامل الأنثريدى (antheridiophore) والحامل الأرشيجونى (archegoniophore) . تبين شكل النبات المنبطح ووجود حوامل من عدمها . ارسم جزءاً من النبات واكتب البيانات على الرسم ، مستعيناً بشكل (25/ أ) .

7 - 14 : طائفة الحزازيات القائمة :

افحص عينة من نبات الفيوناريا(Funaria) ولاحظ شكل النبات المشيجى وهو الطور السائد وهو عبارة عن ساق قائمة وأوراق تغطى الساق تقريباً ، والأوراق صغيرة الحجم وتخرج من قاعدة الساق أشباه جذور .

افحص أيضاً الطور الجرثومى (البوغى) الناضج والذى يتميز الى ثلاثة أجزاء وهى القدم (foot) الذى يعمل على تثبيت النبات الجرثومى على المشيجى وامتصاص الغذاء منه ، والحامل (seta) والعلبة (capsule) والتى تحتوى الخلايا المولدة للجراثيم .

ارسم جزءاً من نباتات الفيوناريا وأكتب البيانات على الرسم مع تحديد الأطوار مستعيناً بشكل (24/د) .

ب ـ شعبة ذوات الأوعية الخشبية :

وتمتاز بوجود أوعية الخشب واللحاء ، كما أنها تحتوى على جذور سيقان وأوراق حقيقية كما أن الطور البوغى هو السائد والطور المشيجى قصير جداً . ويتبع هذه الشعبة ثلاث طوائف هى طائفة السرخسيات (Filicineae) ، عاريات البذور (Gymnospermae) وكاسيات البذور (Angiospermae) .

7 - 15 : طائفة السرخسيات :

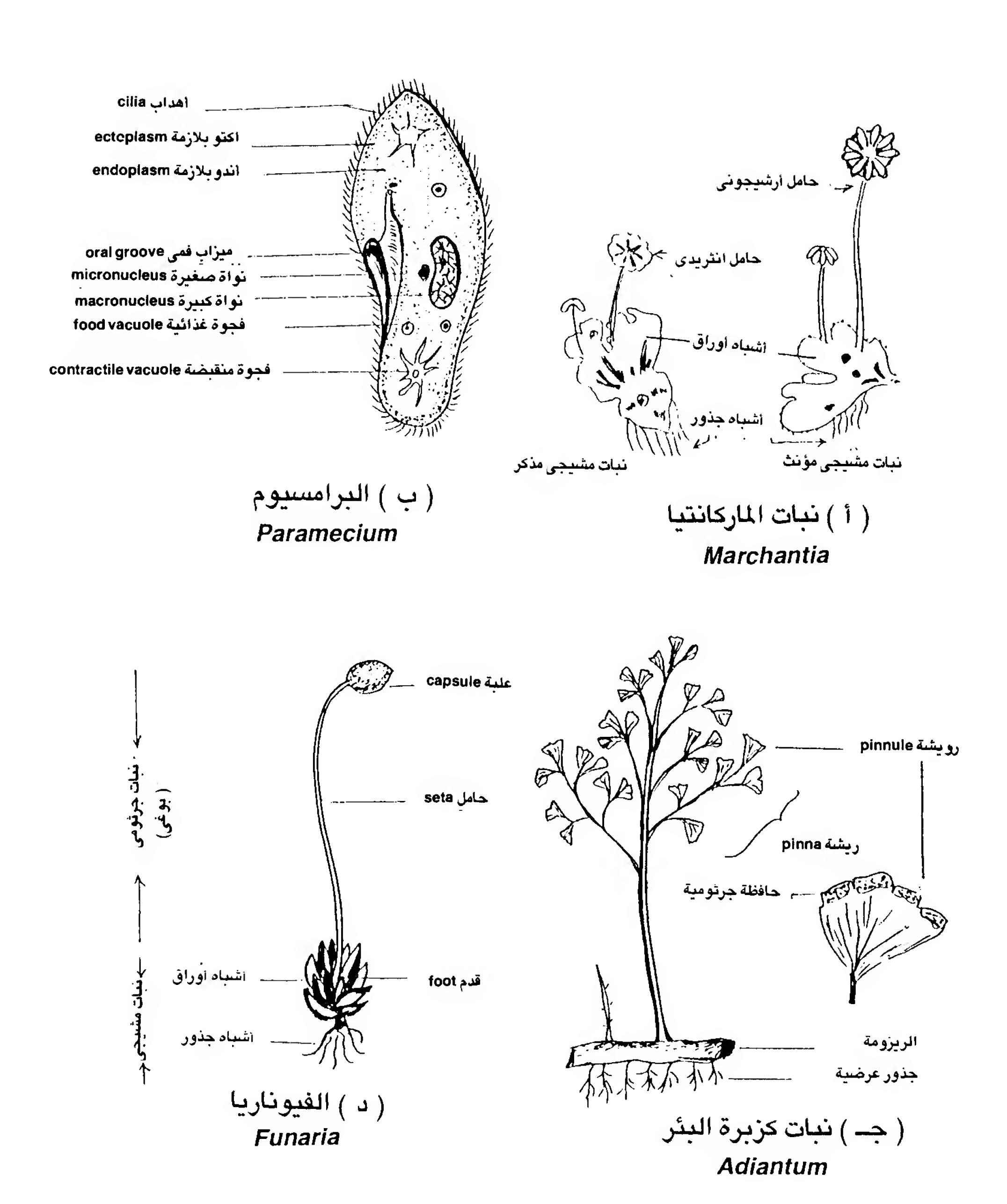
افحص نبات كزبرة البئر *(Adiantum)* ولاحظ أن النبات الجرثومى (البوغى) يتكون من ريزومة تنتشر عليها الجذور العرضية وتحمل الأوراق الريشية الكبيرة ويطلق على كل ورقة كبيرة ريشة (pinna) والتى تتكون من عدة رويشات (pinnules) . والرويشة مثلثة الشكل فى طرفها الحوافظ الجرثومية حيث تنحنى الحافة على السطح السفلى للورقة وداخلها البثرات الجرثومية والتى تحوى الجراثيم (spores) .

ارسم جزءاً من نبات كزبرة البئر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (24/ جـ) .

7 - 16 : طائفة معراة البذور :

افحص جزءاً من نبات الصنوبر (Pinus) ولاحظ شكل الأوراق الإبرية والتى تنتظم على الفرع لتأخذ شكل مخروطى مثل شكل الشجرة الكاملة . لاحظ شكل المخروط المؤنث (female cone) للنبات والذى يحتوى على حراشيف كربلية أو كرابل (carpels) تحتوى كل منها على بويضتين (ovules) . لاحظ أن اسم معراة البذور يطلق على هذه النباتات لأن البذور توجد على الكرابل عارية حيث لا تغطيها هذه الكرابل تغطية كاملة كما فى كاسيات البذور .

لاحظ أن هناك أيضاً نوع أخر من المخاريط وهو المخاريط المذكرة (male cones) والتى تنتظم فى مجموعات حول قاعدة البراعم الطرفية للفروع البالغة .



شكل (24) البراميسيوم « مملكة الأوليات » وبعض أنواع المملكة النباتية

ارسم جزءاً من النبات موضحاً شكل المخاريط المؤنثة وكذلك شكل المخاريط المذكرة والأوراق مع كتابة البيانات على الرسم . هل يوجد اختلاف بين المخاريط المذكرة والمؤنثة ؟ ما هو ؟

7 - 17 : طائفة كاسيات البذور :

ـ افحص بادرة نبات الفول وهو من النباتات ذوات الفلقتين (dicotyledons) ولاحظ أن الأوراق ذات تعريق شبكى . وافحص بذور الفول ولاحظ أيضاً أن البذرة بها فلقتان وهاتان الصفتان من أهم المميزات الخارجية لنباتات ذات الفلقتين وهناك فروق أخرى فى الشكل الخارجى والتركيب التشريحى للنبات . لاحظ أيضاً أن الجذر وتدى ارسم جزء من النبات والشكل الخارجى والداخلى للبذرة واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/ أ) .

ـ افحص بادرة نبات الذرة وهو من النباتات ذات الفلقة الواحد (moncotyledons) لاحظ أن الأوراق ذات تعريق متوازى . افحص حبة الذرة واعمل قطاعاً طولياً عمودياً على السطح المستوى للحبة ولاحظ أن بها فلقة واحدة وهاتان الصفتان من أهم مميزات النباتات ذات الفلقة الواحدة . لاحظ أيضاً أن الجذر من النوع الليفى . ارسم جزء من النبات والشكل الخارجى والقطاع العمودى فى حبة الذرة واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/ جـ) .

المطلوب فى الدرس العملى السابع

الفيروسات :

7 - 1 : مظاهر الاصابة بالفيروسات النباتية :

ـ ارسم مظاهر الاصابة فى النباتات المصابة بالفيروسات التى أمامك واكتب البيانات على الرسم .

ـ ارسم أشكال الفيروسات كما تظهر فى الصور المأخوذة بالمجهر الألكترونى وأكتب البيانات على الرسم .

ـ أذكر أهم الأمراض الفيروسية التى تصيب الإنسان والحيوان والنبات .

الكائنات الحية :

أولا : مملكة المونيرا :

7 - 2 : شعبة البكتريا :

ـ ارسم أنواع البكتريا التى تراها فى شريحة اللبن الزبادى المجهزة والشرائح الأخرى المجهزة للبكتريا كما تراها بالعدسة الزيتية للمجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (6) .

ـ أذكر أهم الأمراض البكتيرية التى تصيب الإنسان وأهم فوائد البكتريا للإنسان .

ـ أذكر أبعاد الخلية البكتيرية .

7 - 3 : شعبة الطحالب الخضراء المزرقة :

ـ ارسم جزءاً من طحلب النوستوك (nostoc) واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (6) .

ـ ما هى الصبغات الموجودة فى طحلب النوستوك ؟ وما هى أهم الفروق بينه وبين البكتريا ؟

ثانيا : مملكة الأوليات :

7 - 4 : شعبة الطحالب السوطية :

ارسم طحلب اليوجلينا مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22/ب) . هل تلاحظ وجود سوط أم لا ؟

7 - 5 : شعبة الطحالب الخضراء :

ارسم طحلب الكلاميدوموناس مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22/أ) . أذكر أسماء أربعة من الطحالب الخضراء .

7 - 6 : شعبة الطحالب الخضراء المصفرة :

ارسم أشكالا مختلفة من الدياتومات مستعيناً بشكل (23/أ) . ما هى أهم مميزات هذه الطحالب ؟.

7 - 7 : شعبة الطحالب البنية :

ارسم جزءاً من طحلب الفيوكس واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22/جـ) .

7 - 8 : شعبة الطحالب الثنائية :

ارسم طحلب سيراتيوم كورنوتوم *(Ceratium corunutum)* واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (22/د) .

7 - 9 : شعبة الطحالب الحمراء :

ارسم جزءاً من طحلب كورالينا *(Corallina)* مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (23/ب) .

7 - 10 : شعبة الفطريات الحقيقية :

ارسم جزءاً من فطر الخبز واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (23/جـ) .

أذكر أسماء 4 فطريات لها أهمية اقتصادية ؟.

7 - 11 : شعبة الفطريات اللزجة :

ارسم بعض أطوار النمو فى فطر بلازموديفورا (*Plasmodiophora*) واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (23/د) .

7 - 12 : شعبة الحيوانات الأولية :

ارسم حيوان البرامسيوم واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (24/ب) .

ثالثاً : المملكة النباتية :

أ ـ شعبة الحزازيات :

7 - 13 : طائفة الحزازيات المنبطحة :

ارسم جزءاً من نبات الماركانتيا مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/أ) .

7 - 14 : طائفة الحزازيات القائمة :

ارسم جزءاً من نبات الفيوناريا وبين الطور الجرثومى والطور المشيجى واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (24/د) .

ب ـ شعبة ذوات الاوعية الخشبية

7 - 15 : طائفة السرخسيات :

ارسم جزءاً من نبات كزبرة البئر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (24/جـ) .

7 - 16 : طائفة معراة البذور :

ارسم جزءاً من نبات الصنوبر والمخاريط الموجودة عليه واكتب البيانات على الرسم .

7 - 17 : طائفة كاسيات البذور :

ارسم بذرة وبادرة الفول وكذلك حبة وبادرة الذرة مع كتابة البيانات على الرسم ، واعمل قطاعاً فى حبة الذرة وارسمه وافتح بذرة الفول وارسم محتويات كل منهما مع كتابة البيانات على الرسم بالاستعانة بشكل (40) .

8

تقسيم الكائنات الحية

المملكة الحيوانية

TAXANOMY
ANIMAL KINGDOM

مقدمة :

يعرف أكثر من مليون من الكائنات الحية التابعة للمملكة الحيوانية حتى الآن توضع فى 9 شعب رئيسية كل شعبة تحتوى على عدة طوائف وكل طائفة تحتوى على عدة رتب ... وهكذا ، ومن الواضح أن أسس تقسيم المملكة الحيوانية وضع على أساس تدرج التعضية فى تركيب هذه الكائنات .

وهناك أكثر من تقسيم للمملكة الحيوانية ، وعلى سبيل المثال فإن اليوجلينا والتى سبق دراستها فى مملكة الأوليات تتبع المملكة الحيوانية فى بعض أنواع التقسيم

الأخرى ، كذلك فإن البراميسيوم والأميبا اللذان يوضعان ضمن شعبة الحيوانات الأولية فى مملكة الأوليات يوضعان أيضاً فى المملكة الحيوانية فى تقسيم آخر لهذه المملكة .

والكائنات التابعة للمملكة الحيوانية عموماً تتميز بعدة خصائص غير موجودة فى الغالب فى الكائنات التابعة لملكة المونيرا والأوليات والنباتية . ومن هذه الخصائص قدرة هذه الكائنات على الحركة الانتقالية اللازمة للقيام بوظائف الحياة المتعددة ، كما يمتاز معظمها بوجود جهاز عصبى كجهاز موجه ومنسق لجميع نشاطات الحياة المختلفة . أيضاً فإن جميع هذه الكائنات لا يوجد بها بلاستيدات خضراء على ذلك فإن جميعها عضوية التغذية .

وتضم المملكة الحيوانية 9 شعب رئيسية هى شعبة المساميات **(Porifera)** والجوفمعويات **(Coelenterata)** والديدان المفلطحة **(Platyhelminthes)** والديدان المستديرة **(Nematoda)** والديدان الحلقية **(Annelida)** ومفصلية الأرجل **(Arthropda)** والرخويات **Mollusca)** وشوكية الجلد **(Echinodermata)** والجبليات **(Chordata)** .

والهدف من هذا الدرس العملى هو استكمال دراسة علم التقسيم بالتعرف على الشعب المكونة للمملكة الحيوانية ودراسة مدى التباين فى الصفات بين أفراد الشعب المختلفة بدراسة نموذج أو أكثر من الكائنات فى كل شعبة .

الأدوات والمواد المطلوبة :

1- مجهز ضوئى وعدسة يدوية .
2- عينة اسفنج .
3- شريحة مجهزة للهيدرا .
4- شريحة مجهزة للدودة الكبدية .
5- ذكر وأنثى ديدان الإسكارس .
6- دورة الأرض .
7- الصرصور .
8- العنكبوت .
9- العقرب .
10- الجمبرى .

11- الأخطبوط .

12- نجم البحر .

13- سمكة .

14- ضفدعة .

15- سحلية .

16- حمامة أو دجاجة .

17- أرنب أو فأر .

أ - شعبة المساميات :

8 - 1 : الاسفنج :

افحص عينة الاسفنج *(Euspongia)* ولاحظ شكلها الكروى (أحياناً يكون الشكل غير منتظم وأحياناً أخرى يأخذ شكل الفنجان) . تبين أيضاً أن الجسم مثقب بثقوب عديدة توجد بينها فويهات عديدة واضحة وينتشر الماء فى هذه الثقوب والذى يعتبر وسط لانتقال الغذاء والمواد الإخراجية للاسفنج .

لاحظ أن الجهاز الهيكلى يتكون من ألياف عضوية من مادة الاسفنجين (spongin) وشويكات جيرية تكونان شبكة تكسب الحيوان قوامه الاسفنجى .

ارسم جزءاً من الاسفنج مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/أ) .

ما هى درجة التعضى فى الاسفنج ؟

ب - شعبة الجوفمعويات :

8 - 2 : الهيدرا :

افحص الشريحة المجهزة لحيوان الهيدرا *(Hydra)* وذلك بالقوة الصغرى للمجهر حيث أن الحيوان يتراوح طوله بين 2 - 20 ملليمتر . لاحظ أن الحيوان شكله اسطوانى وأن طرفه السفلى يسمى بالقرص القاعدى (basal disc) وعن طريقه يلتصق الحيوان بالصخور والنباتات ، أما الطرف الآخر فيوجد فيه المخروط الفمى (oral cone) والذى يقع الفم فى قمته . تبين وجود عدد من اللوامس (tentacles) حول المخروط الفمى . هل تلاحظ وجود نتوءات أو بروزات على جسم الحيوان ، إن وجدت هذه البروزات فإنها تمثل خصيات (testes) أو مبيض (ovary) وفى حالة وجود مبيض فإنه يكون واحد فقط .

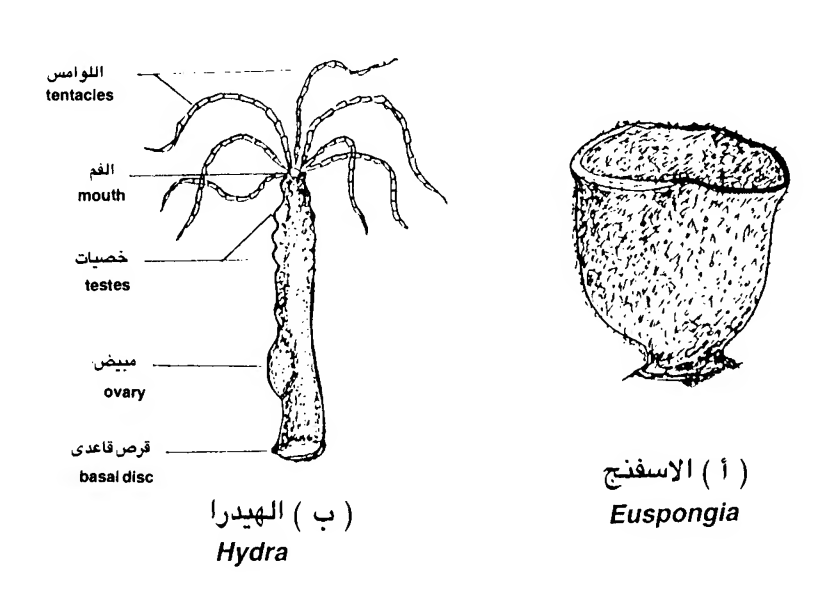
ارسم حيوان الهيدرا واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/ب) .
ما جنس الحيوان الذى فحصته ؟ ذكر أم انثى أم خنثى؟

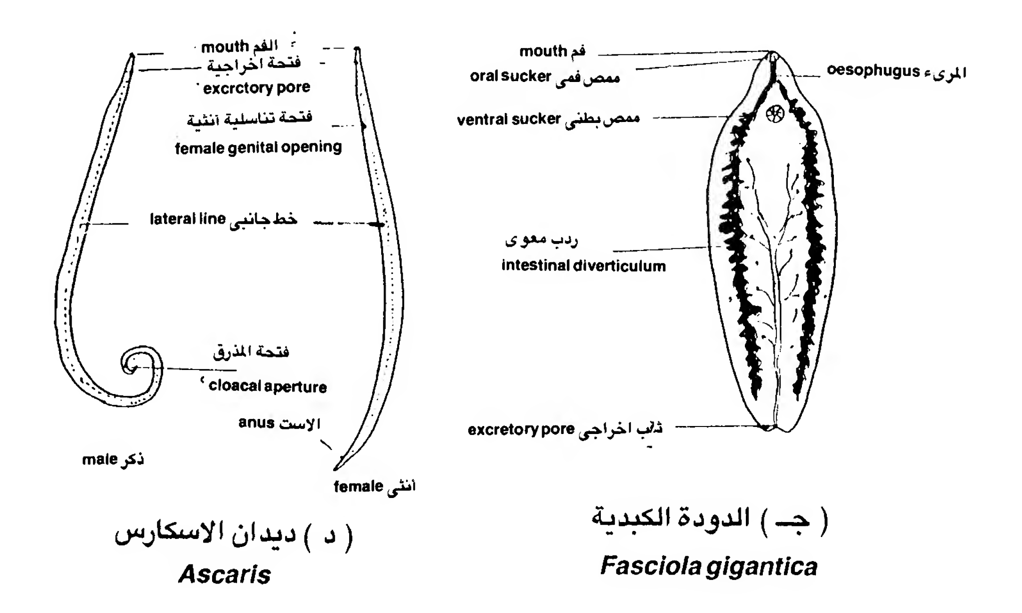
جـ . شعبة الديدان المفلطحة :

8 - 3 : الدودة الكبدية :

افحص الشريحة المجهزة للدودة الكبدية ***(Fasciola)*** وذلك بالقوة الصغرى للمجهر الضوئى أو بواسطة مجهر التشريح حيث أن الدورة حجمها كبير نسبياً ، حرك الشريحة أثناء الفحص ليمكنك التعرف على شكل الدودة الورقى المفلطح . لاحظ وجود المخروط الرأسى (**head cone**) فى الطرف الأمامى للدورة والذى توجد فى طرفه فتحة الفم (**mouth**) يحيط بها الممص الفمى (**oral sucker**) وبالقرب منه يوجد الممص البطنى (**ventral sucker**) ، أما الطرف الخلفى فهو مستدير تقريباً ويوجد به الثقب الاخراجى (**excetory pore**) . لاحظ أيضاً أن الدودة بها جهاز اخراجى بسيط جداً وكذلك الحال بالنسبة للجهاز الهضمى أما الجهاز العصبى فهو متطور نوعاً عن الموجود فى الهيدرا .

تبين أن الدودة خنثى وأن الجهاز التناسلى الذكرى والأنثوى يشغلان جزء كبير من جسم الحيوان وأن الخصيتان يقعان فى وسط الجسم تقريباً وهما متفرعتان ، والمبيض أيضاً متفرع ويقع فى الثلث الأمامى من الجسم . تذكر أن الدودة الكبدية تصيب الأغنام والماشية وأحياناً الإنسان حيث تعيش فى القنوات الصفراوية للكبد .
ارسم الدودة الكبدية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/جـ) .





شكل (25) بعض الأنواع التابعة لشعب المملكة الحيوانية

د ـ شعبة الديدان المستديرة :

8 - 4 : ديدان الاسكارس :

افحص ذكر وأنثى ديدان الاسكارس ***(Ascaris lumbricoides)*** وهى من أكثر الديدان الطفيلية التى تصيب الإنسان . وإناث الاسكارس أطول من الذكور حيث يتراوح طولها بين 20 - 35 سم فى حين أن الذكر 15 - 30 سم . لاحظ أن النهاية الخلفية للذكر ملتوية وفى نهايتها يوجد فتحة المزرق (**cloacal opening**) والذى تبرز فيه شـويكتـان سفـادتيـان (**copulatory spicules**) . تبين وجـود خطين جـانبيين (**lateral lines**) يستدل منهما على مكان القناتين الاخراجيتين ، كذلك يوجد خط ظهرى (**dorsal line**) وخط بطنى (**ventral line**) يستدل منهما على موضع الحبلين العصبيين الرئيسيين .

لاحظ فتحة الفم فى الطرف الخلفى للدودة .
ارسم كلا من ذكر وأنثى ديدان الاسكارس واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/د) .

هـ ـ شعبة الديدان الحلقية :

8 - 5 : دودة الأرض :

افحص دودة الأرض ***(Allolobophora caliginosa)*** ولاحظ أن جسم الدودة طويل واسطوانى وينقسم الجسم الى عدد كبير من القعل (**segments**) تفصلها ميازيب أو حزوز بين عقلية (**intersegmental grooves**) ، وأن فتحة الفم توجد فى العقلة الأولى التى تعرف بحول الفم (**peristomium**) وتعلوها جزء (لا يعتبر عقلة) يسمى قبل الفم (**prostomium**) وأن فتحة الاست (**anus**) تقع على الحلقة الأخيرة .

لاحظ أيضاً أن السطح الظهرى للدودة أدكن من السطح البطنى وأن الجلد يتغلظ عند السطح الظهرى وعلى الجانبين فى العقل من 26 - 34 مكوناً السرج (**clitellum**) . تبين وجود ثلاث أزواج من الحلمات السفادية (**copulatory papillae**) على الناحية البطنية للحلقات من 9 - 11 ، وأيضاً أربع أزواج من الأشواك تبرز على السطح البطنى لكل عقلة فيما عدا الأولى والأخيرة .

لاحظ أن الدودة خنثى ويوجد فتحتان تناسليتان انثيتان على السطح البطنى للعقلة رقم 14 والفتحتان التناسليتان الذكريتان يقعان على السطح البطنى للعقلة رقم 15 ، اضافة الى وجود ثقوب اخراجية (نفريدية) دقيقة جداً على السطح البطنى .

ارسم دودة الأرض من اتجاه البطن والظهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/ أ) .

و ـ شعبة مفصلية الأرجل :

وهى من أكبر شعب المملكة الحيوانية ولها أهمية كبيرة بالنسبة للإنسان حيث أن بعض أفرادها له أهمية اقتصادية مثل نحل العسل ودودة القز والقشريات التى تؤكل ، كما أن البعض الآخر ناقل لكثير من الأمراض أو سام مثل العقارب والعناكب ، وتمتاز هذه الشعبة عموماً بأنها مفصلية الأرجل وأن الجسم مقسم الى عقل ومميزات أخرى من أهمها أن الجهاز الدورى مفتوح ولها جهاز عصبى جيد التكوين وأن الجنسان منفصلان .

8 - 6 : نماذج من الطوائف التابعة لشعبة مفصلية الأرجل :

ـ افحص شكل الصرصور ***(Periplaneta americana)*** والذى يتبع طائفة الحشرات **(Insecta)** ولاحظ أن الجسم يتكون من رأس وصدر وبطن وأن الصدر يتكون من ثلاث عقل وأن البطن يتكون من 10 عقل . تبين أيضاً أن عقلة وسط الصدر تحمل جناحان أماميان جامدان وأن عقلة مؤخر الصدر تحمل جناحان خلفيان غشائيان . وأن الصدرر يحمل أيضاً ثلاث أزواج من أرجل المشى . ارسم الصرصور واكتب البيانات على الرسم .

ـ افحص شكل كل من العنكبوت (**spider**) والعقرب (**scorpion**) وهما يتبعان طائفة العنكبيات (**arachnida**) . لاحظ أن العنكبوت جسمه مقسم الى منطقتين مقدم الجسم والمنطقة الخلفية ويتصلان ببعضهما بخصر وأن مقدم الجسم يتصل به زوج من القرون الكلابية من الامام ثم زوج من اللوامس القدمية ثم أربعة أزواج من أجل المشى . لاحظ أيضاً أن العقرب جسمه مقسم الى ثلاث مناطق مقدم الجسم ووسط الجسم ومؤخرة الجسم ، وأن مقدم الجسم يتصل به زوج من القرون الكلابية القصيرة ثم زوج من اللوامس القدمية الطويلة ثم أربعة أزواج من أرجل المشى . تبين

أن وسط الجسم فى العقرب تتركب من ست عقل وأن مؤخر الجسم يتكون أيضاً من ست عقل تنتهى بالغدة السمية .

ارسم كلا من العنكبوت والعقرب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/د) .

ـ افحص الجمبرى الذى أمامك وهو يتبع طائفة القشريات *(Crustacea)* والتى تضم فى معظمها حيوانات مائية مثل الجمبرى والسرطانات ، لاحظ أن الجسم يتكون من ثلاثة مناطق وهى الرأس والصدر والبطن . تبين عدد الزوائد التى توجد على كل من الرأس والصدر والبطن وعدد العقل التى يتكون منها كل من الصدر والبطن ولاحظ أن الرأس يتكون أيضاً من عدد من العقل المندمجة مع بعضها ، ارسم الجمبرى واكتب البيانات على الرسم .

ز ـ شعبة الرخويات :

8 - 7 : الاخطبوط :

افحص الاخطبوط *(Octopus)* ولاحظ شكل الجسم وملمسه من الخارج والأذرع العديدة الممتدة منه والفتحات الموجودة على الجسم ومكان وجودها . تذكر أن الاخطبوط يعيش فى الماء مثل معظم الكائنات التابعة لشعبة الرخويات ولذلك فهى تتنفس عن طريق الخياشيم وأن معظم الحيوانات التابعة لهذه الشعبة يفرزون حول أجسامهم أصداف خارجية لها أشكال مختلفة تعتبر بمثابة الجهاز الهيكلى فى هذه الكائنات . الجهاز الدورى فى الاخطبوط مفتوح والقلب مقسم الى غرف مثل البطين والأذين وأجهزة الاحساس متقدمة نوعاً ما .

ارسم الاخطبوط واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/جـ) . أذكر عدد الأذرع فى الاخطبوط الذى أمامك ؟ وهل توجد عليها ممصات أم لا ؟

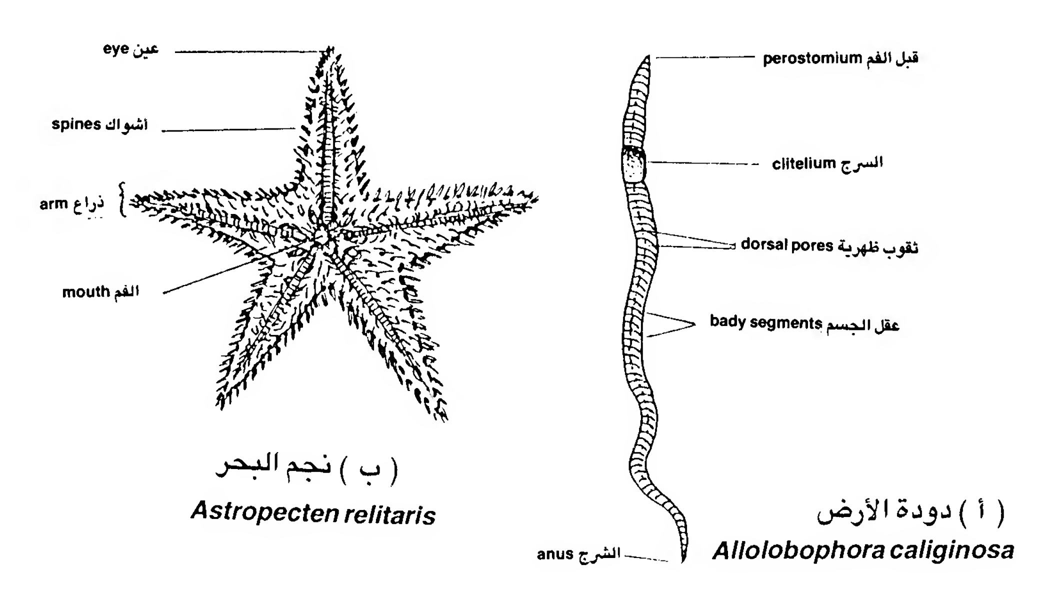
ح ـ شعبة شوكية الجلد :

8 - 8 : نجم البحر :

افحص نجم البحر *(Astropecten)* الذى أمامك ولاحظ شكله النجمى وأنه متماسك لوجود الجهاز الهيكلى مثل الحيوانات المتقدمة ويوجد أشواك تغطى الجسم من الخارج . لاحظ أيضاً وجود جهاز وعائى لنقل الماء من الخارج الى الداخل وبالعكس ولا يوجد مثيله فى الحيوانات الأخرى وهو خاص بهذه الشعبة . تبين

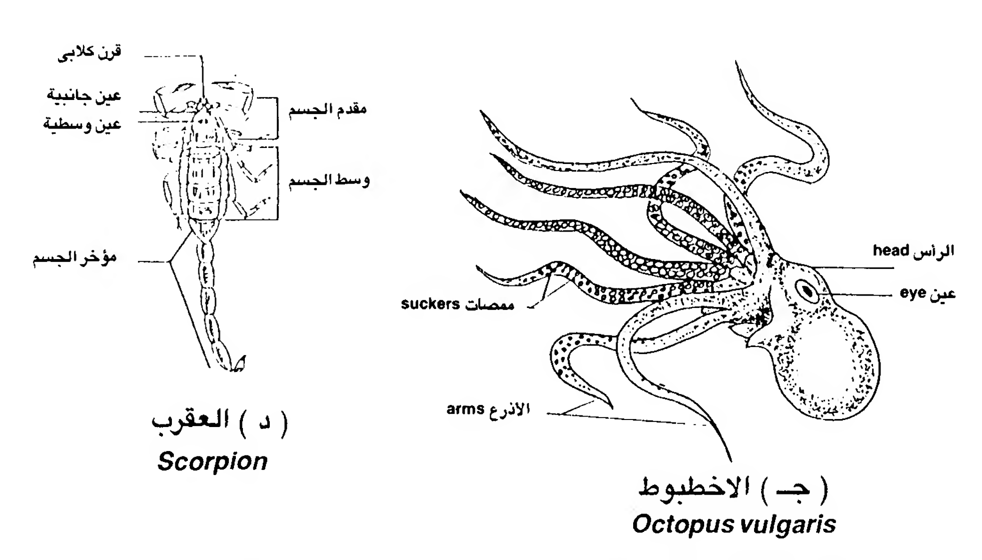
الفتحات الموجودة فى نجم البحر وأن الجهاز العصبى عبارة عن مركز عصبى حول الفم يشع منها أعصاب تتصل بجميع أجزاء الحيوان .

ارسم نجم البحر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/ب) .



(ب) نجم البحر
Astropecten relitaris

(أ) دودة الأرض
Allolobophora caliginosa



(د) العقرب
Scorpion

(جـ) الاخطبوط
Octopus vulgaris

شكل (26) بعض الأنواع التابعة لشعب المملكة الحيوانية

ط . شعبة الجليات :

وهى أرقى شعب المملكة الحيوانية لما لها من صفات غاية فى التعقيد وينتمى إليها طائفة الأسماك (Osteichthyes) والبرمائيات (Amphibia) والزواحف (Reptilia) والطيور (Aves) والثدييات (Mamalia) وهى أرقى طوائف شعبة الجبليات ويتربع على قمتها الإنسان كأرقى مخلوقات الله .

وتتميز الكائنات التابعة لشعبة الجبليات بوجود الحبل الظهرى (notochord) والذى يستمر وجوده فى بعض الحيوانات طول حياتها أو يحل محله تدريجياً العمود الفقــرى فى الفقــاريات . كما تمتــاز الحبليات بوجــود حبــل عصبى ظهرى (dorsal nerve cord) وهو مجوف ويتضخم الجزء الأمامى من الحبل العصبى مكوناً الدماغ (brain) . أيضاً يوجد فى أفراد هذه الشعبة فتحات خيشومية تظهر فى الأطوار الجنينية الأولى للحيوان ثم تختفى أو تستمر طول حياة الحيوان كما فى الأسماك .

8 - 9 : نماذج من الطوائف التابعة لشعبة الحبليات :

ـ افحص السمكة التى أمامك لاحظ أن الهيكل عظمى داخلى وأن الفم طرف مزود بأسنان ويوجد غرف خيشومية وأن الجنسان منفصلات ويتكون القلب عادة من 3 حجرات وهى جيب وريدى وأذين وبطين والجسم مغطى بحراشف عظمية وعليه زعانف .

ـ افحص الضفدعة التى أمامك وهى تنتمى الى طائفة البرمائيات (Amphibia) وتبدأ حياتها فى طور شبيه بالسمكة له زعنفة ذيلية ويتنفس بالخياشيم ويسمى (أبوذنيبة) ، ثم تتحول الى حيوان ذو أربع أقدام يفقد الخياشيم والذيل ويصبح التنفس بعد ذلك عن طريق الرئة وتعيش على الأرض وفى الماء لذا تسمى برمائيات . لاحظ أن الجسم مغطى بجلد ملون يسهل تغييره ليطابق الوسط المحيط ، وانه توجد فتحتا أنف خارجتين وعينان لهما جفون وأذنان .

ـ افحص السحلية التى أمامك وهى تنتمى الى طائة الزواحف (Reptilia) وهى حيوانات زاحفة ويوجد لها زوجين من الأطراف لكل منها 5 أصابع تنتهى بمخالب قرنية والجسم مغطى بحراشف قرنية والفم طرف ويوجد فتحتا أنف وعينان ويوجد غشاء طبلى على كل جانب يغطيان فتحة الأذن والجذع مستطيل ينتهى بذيل اسطوانى طويل .

المطلوب فى الدرس العملى الثامن

8 - 1 : شعبة المساميات :

ارسم الاسفنج واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/ أ) واذكر الطبقات الجرثومية التى يتكون منها الاسفنج .

8 - 2 : شعبة الجوفمعويات :

ارسم الهيدرا كما تراها تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/ب) واذكر الطبقات الجرثومية التى يتكون منها الهيدرا .

8 - 3 : شعبة الديدان المفلطحة :

ارسم الدودة الكبدية كما تراها تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/جـ) .

8 - 4 : شعبة الديدان المستديرة :

ارسم كلاً من ذكر وأنثى ديدان الاسكارس واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (25/د) وما هى أهم الديدان التى تتبع هذه الشعبة .

8 - 5 : شعبة الديدان الحلقية :

ارسم دودة الأرض من اتجاه البطن والظهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/ أ) .

ـ هل ديدان الأرض مفيدة للإنسان أم ضارة ؟ اشرح ذلك ؟.

8 - 6 : شعبة مفصلية الأرجل :

ارسم كلاً من الصرصور والعنكبوت والعقرب والجمبرى وهى نماذج تمثل الطوائف التابعة لهذه الشعبة واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/د) .

ـ اذكر فوائد وأضرار الكائنات التى تتبع شعبة مفصلية الأرجل باختصار .

8 - 7 : شعبة الرخويات :

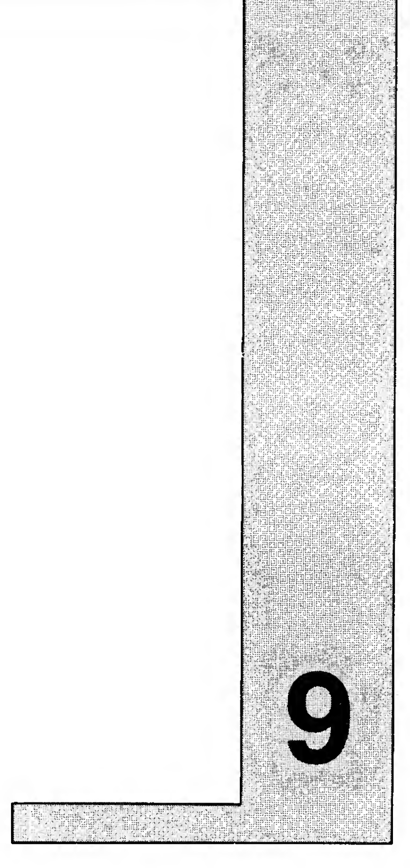
ارسم الاخطبوط الموجود أمامك واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/جـ) . أذكر أمثلة للكائنات التابعة لشعبة الرخويات ؟.

8 - 8 : شعبة شوكية الجلد :

ارسم نجم البحر الموجود أمامك واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (26/ب) . أذكر أهم الأسباب التى تجعل هذه الشعبة أقرب الشعب من حيث الرقى الى شعبة الجبليات ؟.

8 - 9 : شعبة الجبليات :

ارسم كلاً من السمكة والضفدعة والسحلية والدجاجة أو الحمامة والفأر أو الأرنب واكتب البيانات على الرسم .



التغــذية
NUTRITION

مقدمة :

تشمل التغذية (nutrition) العمليات التى تؤدى الى حصول الكائن الحى على احتياجاته من المواد الغذائية وطرق الحصول عليها وطرق امتصاصها . وتختلف الكائنات الحية فى طرق التغذية والامتصاص حسب نوع تلك الكائنات التى تتدرج من كائنات وحيدة الخلية الى كائنات ذات أعضاء متخصصة وتركيب معقد وحتى هذه الأخيرة تختلف فيما بينها ومثال ذلك الحيوان والنبات . وتحصل الكائنات الحية عموماً على احتياجاتها من المواد الغذائية غير العضوية مثل الماء والمعادن والغازات من البيئة المحيطة بها ، أما بالنسبة للحصول على المواد الغذائية العضوية فإن الكائنات الحية تنقسم الى قسمين :

أ ـ **كائنات ذاتية التغذية** (autotrophs) : وهى الكائنات التى تصنع غـذاءها العضوى بنفسها من مواد غير عضوية حيث تحلل الماء الى عنصريه الأوكسجين الذى يتصاعد الى الجو ، والهيدروجين الذى يتحد مع ثانى أكسيد الكربون ضمن سلسلة من التفاعلات التى تستخدم فيها الطاقة لانتاج الكربوهيدرات . وهذه تنقسم بدورها الى قسمين حسب نوعية الطاقة :

ـ كائنات ذاتية التغذية الضوئية (photoautotrophs) وهى تستخدم الضوء فى تحليل الماء الى عنصريه وتشمل الكائنات التى تحتوى على كلوروفيل فى خلاياها مثل النباتات والطحالب .

ـ كائنات ذاتية التغذية الكيميائية (chemoautotrophs) وهى تستخدم طاقة كيميائية ناتجة عن تحويل مركبات معينة الى مركبات أخرى مثل بكتيريا النتروجين الى تحول الأمونيا الى النترات والنيترنيات مستغلة الطاقة الناتجة من هذا التحول فى عملية التغذية .

ب ـ **كائنات عضوية التغذية** (heterotrophs or organotrophs) : وتضم الكائنات التى ليس لها القدرة على صنع المواد الغذائية العضوية بنفسها وتعتمد على الكائنات ذاتية التغذية فى توفيرها لها أى تحصل على هذه المواد جاهزة . وهذه تقسم بدورها الى قمسين :

ـ كائنات كيميائية التغذية العضوية (chemoorganotrophs) وفيها يتغذى الكائن الحى على مواد عضوية جاهزة مباشصرة مثل الحيوانات الراقية والفطريات وبعض أنواع البكتريا والنباتات الطفيلية .

ـ كائنات ضوئية التغذية العضوية (photoorganotrophs) وهذه الكائنات تقوم بتحليل المواد العضوية الجاهزة بواسطة الطاقة الضوئية منتجة الهيدروجين الذى يتحد بدوره مع ثانى أكسيد الكربون ليكون بذلك الكربوهيدرات مثل بعض أنواع البكتريا .

توصيل المواد الأولية للخلايا : وتعنى عملية امتصاص الخلايا للمواد الغذائية الأولية وتتضمن امتصاص الماء بفعل الخاصية الاسموزية (osmosis) وامتصاص المواد المذابة فيه بفعل خاصية الانتشار (diffusion) بالاضافة الى خاصية النقل النشط (active transport) التى تعمل على نقل كل من الماء والمواد المذابة فيه فى عكس الظروف الطبيعية لانتقال هذه المواد .

وفى النبات على سبيل المثال يقوم الجذر بامتصاص الماء والأملاح المذابة فيه عن طريق الشعيرات الجذرية بفعل القوى السابق ذكرها والتى تنتقل الى الخشب حتى تصل الى الورقة .

وهناك عوامل أخرى تعمل على رفع الماء والأملاح فى أوعية الخشب وهى الضغط الجذرى (root pressure) والنتح (transpiration) والادماع (guttation) والقوة التماسكية للماء (water cohesion) الى الورقة حيث تتم عملية البناء الضوئى (photosynthesis) فى وجود الكلوروفيل والضوء وثانى أكسيد الكربون الذى يدخل عن طريق الثغور ، وينتج عن ذلك تكوين الكربوهيدرات والتى تنتقل عن طريق اللحاء من الورقة الى كل أجزاء النبات بفعل قوى الامتصاص (الأسمورية والانتشار والنقل النشط) .

أما فى الحيوان الراقى فإنه يتغذى على مواد عضوية جاهزة تمر بمراحل من عمليات الهضم فى الفم والمعدة والاثنى عشر ، حيث تنتقل المواد المهضومة وغير المهضومة الى الجزء من الأمعاء الذى يتم فيه عملية امتصاص المواد الغذائية فى صورتها البسيطة من الخلايات المبطنة لهذا الجزء من الأمعاء الى الدم . ويتم هذا الانتقال بفعل قوى الامتصاص السابق ذكرها حيث ينقلها الدم بواسطة الوريد البابى الكبدى الى الكبد حيث يتم تهيئة الجلوكوز والأحماض الامينية والدهنية وغيرها الى صورة يمكن استعمالها فى خلايا الجسم ثم تنقل الى القلب ومنه الى الرئة حيث يتم أكسدة الدم ليعود مرة أخرى للقلب ومنه يوزع على جميع أنحاء الجسم .

طرق حصول الكائنات الحية على غذائها :

هناك طريقتان رئيسيتان يحصل بهما الكائن الحى على غذائه ، الطريقة الأولى هى طريقة البلع (phagotrophy) مثل الحيوانات الراقية وبعض الحيوانات الأولية مثل الأميبيا ، والطريقة الثانية هى طريقة التغذية الأسموزية (osmotrophy) وهى إما عن طريق السطح الكلى مثل الكائنات وحيدة الخلية والفطريات والطحالب أو بواسطة أعضاء متخصصة وهى جذور النباتات الراقية .

والهدف من هذا الدرس العملى هو التعرف على أمثلة من الكائنات ذاتية التغذية والكائنات عضوية التغذية . ودراسة توصيل المواد الأولية للخلايا سواء فى النبات من خلال التعرف على أنواع الجذور وقطاعات عرضية فيها ونماذج مجسمة لهذه القطاعات

وبعض التجارب الفسيولوجية فى هذا المجال ، أو فى الحيوان من خلال تشريح فأر أو أرنب للتعرف على مسار الغذاء داخل الجهاز الهضمى وحتى اخراج الفضلات . وأيضاً دراسة قطاع عرضى فى لفائفى الأرنب للتعرف على الخملات وهى مناطق الامتصاص للمواد الغذائية البسيطة فى الحيوانات الراقية ، ويتضمن الدرس العملى كذلك دراسة طرق حصول الكائنات الحية على غذائها .

المواد والأدوات المطلوبة :

1- مجهر ضوئى ـ عدسة يدوية .
2- شريحة مجهزة لطحلب الكلاميدوموناس .
3- شريحة مجهزة لطحلب الاسبيروجيرا .
4- شريحة مجهزة لبكتريا النتروباكتر .
5- شريحة مجهزة للأميبا .
6- شريحة مجهزة للبكتريا القرمزية غير الكبريتية .
7- بذور فول منبتة عمر أسبوع على قطن مبلل .
8- نباتات ملوخية أو فول بها جذر كامل .
9- نباتات ذرة بها جذر كامل .
10- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى جذر حديث لنبات من ذوات الفلقتين .
11- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى جذر نبات من ذوات الفلقة الواحدة .
12- نموذج مجسم من البلاستيك يظهر مقطع عرضى وطولى للجذر .
13- فأر أو أرنب .
14- أدوات تشريح وكلوروفورم .
15- لوحة تشريح أو طبق تشريح .
16- شريحة لقطاع عرضى فى لفائفى الأرنب .
17- قطن طبى .

أولا : أنواع التغذية فى الكائنات الحية

تحتاج الكائنات لنوعين من الغذاء أولهما المواد الغذائية غير العضوية مثل الماء والمعادن والغازات مثل الأوكسجين وثانى أكسيد الكربون وتحصل عليها كل الكائنات الحية من البيئة المحيطة بها ، وثانيهما المواد الغذائية العضوية وتقسم الكائنات بالنسبة لطرق الحصول عليها الى قسمين :

أ ـ الكائنات ذاتية التغذية (Autotrophs) :

وتضم الكائنات التى تصنع غذائها العضوى بنفسها من مواد غذائية غير عضوية مستخدمة فى ذلك الطاقة ، ويوجد طريقتين للحصول على هذه الطاقة وهما :

1 : كائنات ذاتية التغذية الضوئية (Photoautotrophs) :

وهذه الكائنات تستخدم الضوء كمصدر للطاقة حيث تحلل الماء لعنصريه الأوكسجين الذى يتصاعد فى الجو (مصدر متجدد لتنقية الهواء والمصدر المباشر للأوكسجين اللازم لتنفس الكائنات الحية) .. والهيدروجين الذى يتحد بدوره مع ثانى أكسيد الكربون لتكوين الغداء العضوى (الكربوهيدرات) ، ومن أمثلة هذه الكائنات كل النباتات الخضراء والطحالب .

1-9 : طحلب الاسبيروجيرا :

افحص الشريحة المجهزة لطحلب الاسبيروجيرا *(Spirogyra)* وهو من الطالحب الخضراء ولاحظ تحت المجهر الشكل الخيطى للطحلب والمقسم الى خلايا متشابهة . لاحظ أيضاً شكل البلاستيدة الخضراء الحلزونية الشكل (spiral shaped chloroplast) والتى ينتشر بها عدد من المراكز النشوية (pyrenoids) والنواة الواضحة ومعلقة بخيوط ستيوبلازمية . ارسم جزء من الطحلب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بالشكل (27) ، أذكر لماذا يعتبر الطحلب من الكائنات ذاتية التغذية الضوئية ؟

2 : كائنات ذاتية التغذية الكيميائية (Chemoautotrophs) .

وهذه الكائنات تستخدم الطاقة اللازمة لها من أكسدة مركبات كيميائية وتحويلها الى مركبات جديدة مع انطلاق الطاقة . ومن أمثلتها بكتريا النتروجين والكبريت والحديد .

2-9 : بكتريا النترات :

افحص الشريحة المجهزة لبكتريا النترات من جنس نيتروباكتر ***(Nitrobacter)*** ولاحظ أشكال البكتريا كما تراها بالعدسة الزيتية للمجهر . لاحظ أن هذه البكتريا تحصل على الطاقة اللازمة لها من أكسدة النيتريت (No_2) الى نترات (No_3) .
ارسم البكتريا النيتروباكتر واكتب البيانات على الرسم .

ب . الكائنات عضوية التغذية (Organotrophs) :

وتضم الكائنات التى ليس لها القدرة على صنع المواد الغذائية العضوية اللازمة لها بنفسها ، ولكن تعتمد على الكائنات ذاتية التغذية وعلى كائنات عضوية التغذية فى توفيرها لها أى تحصل على المواد العضوية فى صورة مجهزة . وتنقسم هذه الكائنات الى نوعين كالآتى :

1 : كائنات كيميائية التغذية العضوية (Chemoorganotrophs) :

وهى الكائنات التى تتغذى على مواد عضوية مباشرة مثل جميع الحيوانات الراقية والطفيليات والحيوانات الأولية والمترممة والفطريات والنباتات الطفيلية .

3-9 : الأمبيا :

افحص الشريحة المجهزة للأمبيا ***(Amoeba)*** وذلك بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ أنها غير منتظمة الشكل محاطة من الخارج بغشاء بلازمى (**plasma membrane**) ويتميز السيتوبلازم الى منطقة خارجية تسمى اكتوبلازم (**ectoplasm**) ومنطقة داخلية تسمى اندوبلازم (**endoplasm**) وتوجد نواة بيضاوية كبيرة الحجم (**nucleus**) فى وسط الخلية تقريباً كما توجد فجوة منقبضة (**controctile vacuole**) وعدد من الفجوات الغذائية (**food vacuoles**) .

لاحظ وجود أقدام كاذبة (pseudopodia) تستخدمها فى الحركة وفى اقتناص غذائها .

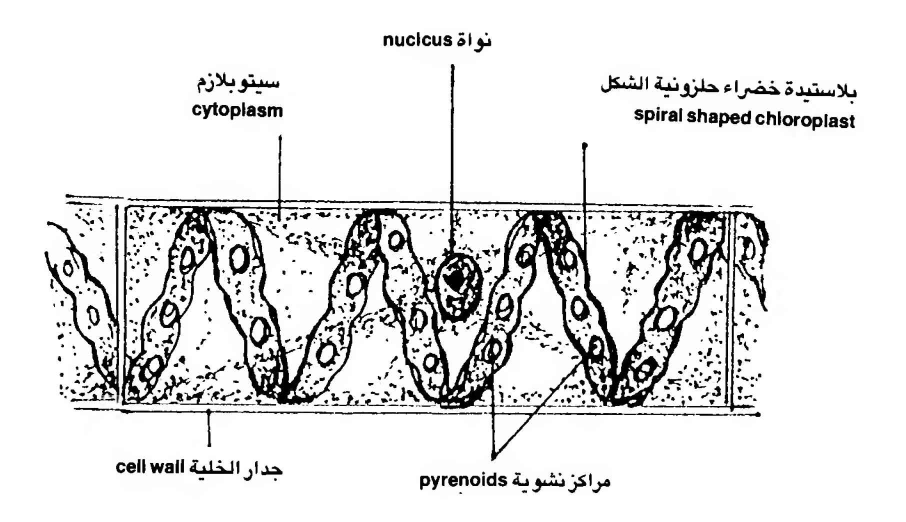
ارسم الأميبا واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (28) .

2- كائنات ضوئية التغذية العضوية (Photoorganotrophs) :

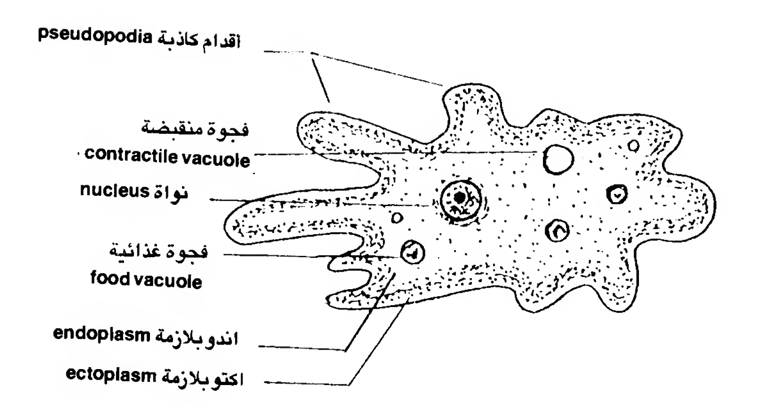
وهى الكائنات التى تقوم بتحليل المواد العضوية الجاهزة بواسطة الطاقة الضوئية منتجة الهيدروجين الذى يتحد بدوره مع ثانى أكسيد الكربون مكوناً بذلك الكربوهيدرات ، ويقتصر هذا النوع من التغذية على بعض البكتريا .

4-9 : البكتريا القرمزية غير الكبريتية :

افحص الشريحة المجهزة للبكتريا القرمزية غير الكبريتية (purple nonsulfer bacteria) وهى من قسم الكائنات ضوئية التغذية العضوية والتى تعتبر من الأنواع القليلة فى الطبيعة وتعتمد على الضوء كمصدر للطاقة فى عملية تكوين غذائها ، تبين شكل البكتريا باستخدام العدسة الزيتية للمجهر ودون ملاحظاتك مع الرسم .



شكل (27) جزء من طحلب سبيروجيرا
Spirogyra



شكل (28) الأميبا *Amoeba*

ثانيا : طرق حصول الكائنات الحية على غذائها

هناك طريقتان رئيسيتان يحصل بهما الكائن على غذائه وهما طريقة البلع والطريقة الأسموزية .

أ ـ طريقة البلع (Phagotrophy) :

وهى الطريقة المتبعة فى كل الحيوانات الراقية حيث تتناول غذاءها عن طريقة فتحة الفم كما أن هناك بعض الكائنات الأولية التى تحصل على غذائها بطريقة مشابهة كما يحدث فى الأميبا .

5-9 : طريقة الحصول على الغذاء فى الأميبا :

افحص الشريحة المجهزة للأميبا باستخدام القوة الكبرى للمجهر لاحظ الأشكال المختلفة للأميبا *(Amoeba)* وأن بعضها تظهر لها أقدام كاذبة والبعض الآخر غير واضح ، وأن هذه الأرجل الكاذبة (pseudopodia) لها وظيفتان وهما الحركة واقتناص الغذاء . فعندما تلامس الأميبا أحد الكائنات الدقيقة (طحالب أو حيوانات أولية وحيدة الخلية) فى الوسط المائى المحيط بها فإنها تبرز أرجلاً كاذبة فى اتجاهها وتكون كأساً غذائية (food-cup) حولها تحتوى على الفريسة وقطرات من الماء والتى سرعان ما تستحوذ عليها الأميبا وتصبح فجوة غذائية (food vacuole) داخل السيتوبلازم ومن ثم تبدأ عملية الهضم .

تتبع تحت المجهر تكوين الفجوات الغذائية . وارسم ما تراه واكتب البيانات على الرسم .

ب ـ طريقة التغذية الأسموزية Osmotrophy :

وهى الطريقة المتبعة فى بعض الكائنات وحيدة الخلية وكذلك الفطريات والطحالبب والنباتات الراقية حيث يحصل الكائن الحى على غذائه المذاب فى الماء بفعل قوى الخاصية الأسموزية والانتشار والنقل النشط ويكون ذلك إما عن طريق السطح الكلى للكائن كما فى الكائنات وحيدة الخلية والفطريات والطحالب أو عن طريق أعضاء متخصصة وهى الجذور فى النباتات الراقية .

6-9 : الامتصاص عن طريق السطح الكلى فى طحلب الكلاميدوموناس :

افحص الشريحة المجهزة لطحلب الكلاميدوموناس *(Chlamydomonas)* وذلك بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ أن الطحلب البيضاوى الشكل من الطحالب الخضراء وحيدة الخلية وليس به أعضاء امتصاص حيث يحصل الطحلب على غذائه بطريقة أسموزية عن طريق سطح الجسم كله ، وأن الطحلب أيضاً من الكائنات ذاتية التغذية الضوئية ، هل يمكنك الآن التعرف على الكائنات التى تحصل على غذائها بنفس الطريقة ؟ أذكر عضية بارزة فى الخلية لها علاقة بالتغذية فى هذا الطحلب ، بين ذلك على الرسم الذى تقوم به لهذا الطحلب ابان فحصك للشريحة .

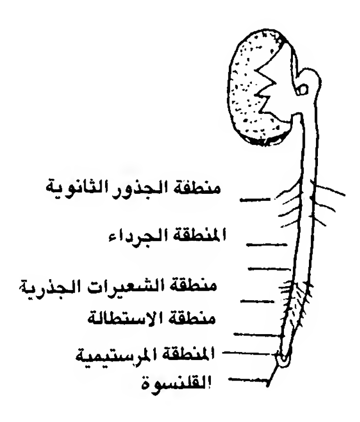
7-9 : الامتصاص عن طريق أعضاء متخصصة :

- افحص بذور الفول المنبتة عمر أسبوع أو عشرة أيام (تنبت البذور بطريقة خاصة باستخدام قطن مبلل) وذلك بالاستعانة بعدسة يدوية مكبرة ، لاحظ مناطق النمو المختلفة بطول الجذر والتى تبدأ من طرف الجذر بمنطقة النمو (growing region) وهى عبارة عن خلايا إنشائية (كما سبق دراستها فى الأنسجة النباتية) وتغطى هذه المنطقة بقلنسوة (calyptra) وتلى منطقة النمو منطقة أخرى تعرف بمنطقة الاستطالة (zone of elongation) وتتميز بخلاياها المستطيلة . يلى ذلك منطقة الامتصاص (absorbing zone) وتتميز بوجود الشعيرات الجذرية (root hairs) وهى شعيرات وحيدة الخلية وهى التى تقوم بامتصاص الماء والمواد المذابة فيه من التربة المحيطة بالجذر . يلى منطقة الشعيرات الجذرية منطقة جرداء ثم منطقة الجذور الجانبية (zone of lateral roots) .

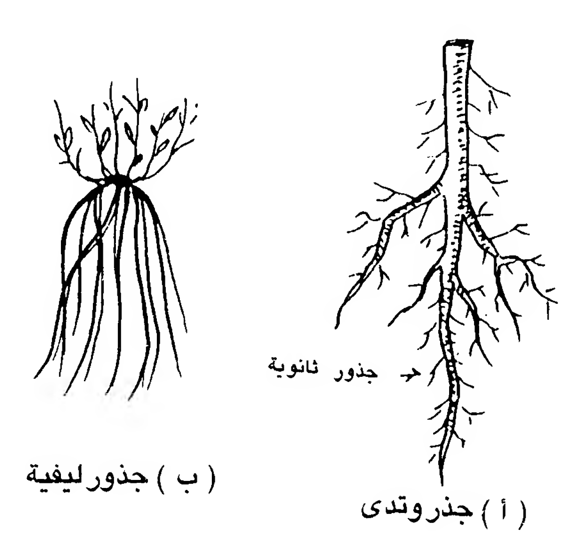
ارسم المناطق المختلفة للنمو فى جذر باردة الفول الصغيرة واكتب البيانات على الرسم ، مستعيناً بشكل (29) .

- افحص النوعين الرئيسيين للجذور وهما الجذور الوتدية (tap roots) ويمثلها جذر نبات الملوخية والنوع الآخر الجذور العرضية (adventitous roots) ويمثلها الجذور الليفية (fibrous roots) فى نبات الذرة ، لاحظ أن جذر الملوخية شكله وتدى وتظهر عليه جذور ثانوية عديدة ، وهذا النوع من الجذور هو السائد فى النباتات ذات الفلقتين ، لاحظ أيضاً شكل الجذور الليفية فى نبات الذرة وهى خيطية رفيعة وغزيرة وتوجد بكثرة فى نباتات ذات الفلقة الواحدة .

ارسم كلاً من الجذر الوتدى فى الملوخية والجذور الليفية فى نبات الذرة واكتب البيانات مستعيناً بشكل (30) . أذكر كيف يمكنك أن تميز بين الجذر الوتدى والجذر الليفى ؟



شكل (29) مناطق النمو فى الجذر الحديث لبادرة الفول



شكل (30) الجذور الوتدية والليفيه

ثالثا : توصيل المواد الأولية للخلايا :

تهدف عملية التغذية الى توصيل المواد الأولية (الأيضات والمواد الغذائية العضوية وغير العضوية) وتوزيعها على الخلايا . ويتم انتقال هذه المواد الى الخلايا بفعل الخاصية الأسموزية وخاصية الانتشار وخاصية النقل النشط .

أ. توصيل المواد الأولية للخلايا فى النبات :

8-9 : التركيب الداخلى لجذور النباتات :

ـ افحص القطاع العرضى فى جذر حديث من ذوات الفلقتين (جذر نبات الفول) وذلك بالقوة الصغرى للمجهر ولاحظ تتابع الطبقات المختلفة للجذر من الخارج الى الداخل ، ثم افحص بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ أن الجذر يتركب من :

1- الطبقة الوبرية (piliferous layer) : وهى الطبقة التى تحيط بالجذر من الخارج وتحتوى على الشعيرات الجذرية (root hairs) وهى شعيرات وحيدة الخلية تقوم بامتصاص الماء والأملاح المذابة فيه من حبيبات التربة الملتصقة بها .

2- طبقة القشرة (endodermis) وهى طبقة من الخلايا البرانشيمية تلى الطبقة الوبرية وهى كبيرة نوعاً فى نباتات ذوات الفلقتين عكس ذوات الفلقة الواحدة .

3- طبقة الاندوديرمس (endodermis) وتسمى طبقة البشرة الداخلية وهى آخر صف من خلايا طبقة القشرة وشكل الخلايا يشبه خلايا البشرة الخارجية ، وتترسب على الجدر القطرية للخلايا مادة تشبه السوبرين تكون شريطاً يحيط بوسط الخلية يعرف بشريط كاسبار (casparian strip) .

4- الطبقة المحيطية (pericycle) أو البريسيكل وهى طبقة من الخلايا البرانشيمية تقع فى صف واحد وتلى طبقة الاندوديرمس وتحيط بالاسطوانة الوعائية التى تحوى كل من الخشب واللحاء .

5- الخشب (xylem) وهو يتكون من أربع أذرع من الخشب فى الفول غالباً (عدد الأذرع فى جذور نباتات الفلقتين محدود ويتراوح بين 2 - 8 أذرع فقط) . وتتبادل أذرع الخشب مع عدد مساو لها من مجاميع اللحاء . ويتجه الخشب الأول (protoxylem) للخارج فى حين يتجه الخشب الثانى (metaxylem) للداخل أو لمركز القطاع .

6- اللحاء (phloem) ويوجد فى مجاميع شكلها دائرى أو بيضى وعددها أربع مجموعات

بنفس عدد أذرع الخشب فى جذور الفول أو أكثر من ذلك تبعاً لنوع النبات وفى كل الحالات فهو مساوٍ لعدد أذرع الخشب ويتبادل معها .

7- النخاع (pith) : وهو يمثل مركز القطاع وعبارة عن خلايا برانشيمية وإذا وجد فى جذور نباتات الفلقتين فإن حجمه يكون صغير وأحياناً لا يوجد فى هذه الجذور حيث تلتحم أوعية الخشب الثانى ولا تترك فراغ للنخاع .

تبين الطبقات التى يتركب منها الجذر فهى الطبقات اللازمة لخط سير الماء والأملاح المذابة فيه والتى تمتص بواسطة الشعيرات الجذرية عن طريق الخاصية الأسموزية وخاصية الانتشار وخاصية النقل النشط بالاضافة الى القوة الافرازية للخلايا ، وسير الماء والمواد المذابة فيه عبر القشرة من خلية الى أخرى حتى يصل الى الخشب (xylem) حيث يرتفع الى الساق ومنه الى الورقة حيث تتم عملية البناء الضوئى (photosynthesis) . وكما سبق فإن هناك عوامل أخرى تعمل على رفع الماء والمواد المذابة فيه هى الضغط الجذرى والنتح والادماع والقوة التماسكية للماء ، راجع شكل (20) .

- افحص القطاع العرضى فى جذر من ذوات الفلقة الواحدة (جذر نبات الذرة) ولاحظ الفروق الرئيسية بينه وبين القطاع العرضى فى جذور الفول وأهم هذه الفروق أن منطقة القشرة فى ذوات الفلقة الواحدة صغيرة وأن الأسطوانة الوعائية كبيرة وأن عدد أذرع الخشب واللحاء أكبر بكثير من ذوات الفلقتين وأن منطقة النخاع كبيرة أيضاً . راجع شكل (20) .

- افحص النموذج البلاستيك الذى يمثل قطاع عرضى وطولى فى جذر من ذوات الفلقتين وتبين شكل الخلايا ونسب الطبقات الى بعضها وشكل ووضع كل من الخشب واللحاء وشكل الشعيرات الجذرية التى توجد فى المنطقة الوبرية . هل يمكنك الآن وضع تصور كامل لخط سير الماء والأملاح المذابة فيه منذ امتصاصها بواسطة الشعيرات الجذرية وحتى انتقالها الى الورقة ؟

ارسم جزء من القطاع العرضى فى كل من جذر نبات الفول وجذر نبات الذرة واكتب البيانات على الرسم ، أذكر أهم الفروق التشريحية بينهما ؟

ب ـ الهضم والتوصيل في الحيوان :

الحيوانات من الكائنات عضوية التغذية (كما سبق ذكره فى المقدمة) ولدراسة هضم المواد العضوية وغير العضوية التى يتغذى عليها الحيوان يلزم دراسة الجهاز الهضمى (التعرف على خط سير الغذاء فيه حتى الهضم الكامل والامتصاص

والاخراج) فى أحد الحيوانات مثل الأرنب أو الفأر وهما من الحيوانات الثديية ، أيضاً دراسة قطاع عرضى فى اللفائفى وهى المنطقة من الأمعاء الدقيقة التى يتم فيها عملية الامتصاص .

9-9 الجهاز الهضمى فى الأرنب أو الفأر :

. طريقة تشريح الأرنب أو الفأر :

1- عرض الأرنب (أو الفأر) الموجود أمامك لجرعة من الكلوروفورم لقتله مع توخى الحرص من مفعول الكلوروفورم . بعد التأكد من قتل الحيوان ثبته (فى حالة الأرنب) على اللوحة الخشبية الخاصة بالتشريح وذلك بتثبيت أرجله على اللوحة بواسطة مسامير .

(وفى حالة الفأر) يثبت أرجله بدبابيس فى طبق التشريح الخاص بذلك وفى الحالتين يثبت الحيوان على الجانب الظهرى .

2- ارفع الجلد بواسطة ملقاط عند الخط الوسطى البطنى وابدأ فى قطع الجلد من مؤخرة الجسم حتى مقدمته بواسطة المقص .

3- افصل الجلد عن العضلات باستخدام المشرط .

4- ابدأ فى عمل قطع طولى فى منتصف الجدار البطنى من المؤخرة وحتى القص مع توخى الحرص حتى لا تقطع فى الأحشاء وذلك بأن ترفع العضلات بواسطة ملقاط عند قطعها .

5- اقطع عرضياً بجوار الضلوع وموازياً لها ثم اقلب عضلات البطن وثبتها (يلاحظ عند القطع فى عضلات الرقبة الحذر الشديد حتى لا تقطع أوعية دموية) .

6- افتح فى الصدر بحذر شديد حتى لا تصيب الأوعية الدموية واقطع الضلوع على الجانبين وقم بازالتها (أزل الدم فى حالة حدوث نزيف من الشعيرات الدموية باستخدام القطن) .

7- تبين الشكل العام للأحشاء الداخلية ، ولفحص القناة الهضمية وملحقاتها قم بازالة المساريقا (التى تربط الأحشاء الداخلية) فيما عدا الاثنى عشر حتى لا تقطع البنكرياس . افرد القناة الهضمية وارفع المعدة الى أعلى لتشاهد الطحال ثم انقل الأمعاء مع فردها بقدر الامكان ليمكنك التعرف على مكونات القناة الهضمية وملحقاتها بسهولة .

ـ الجهاز الهضمى وملحقاته :

تبين شكل ومكونات القناة الهضمية مستعيناً بشكل (31) وهى كالآتى :

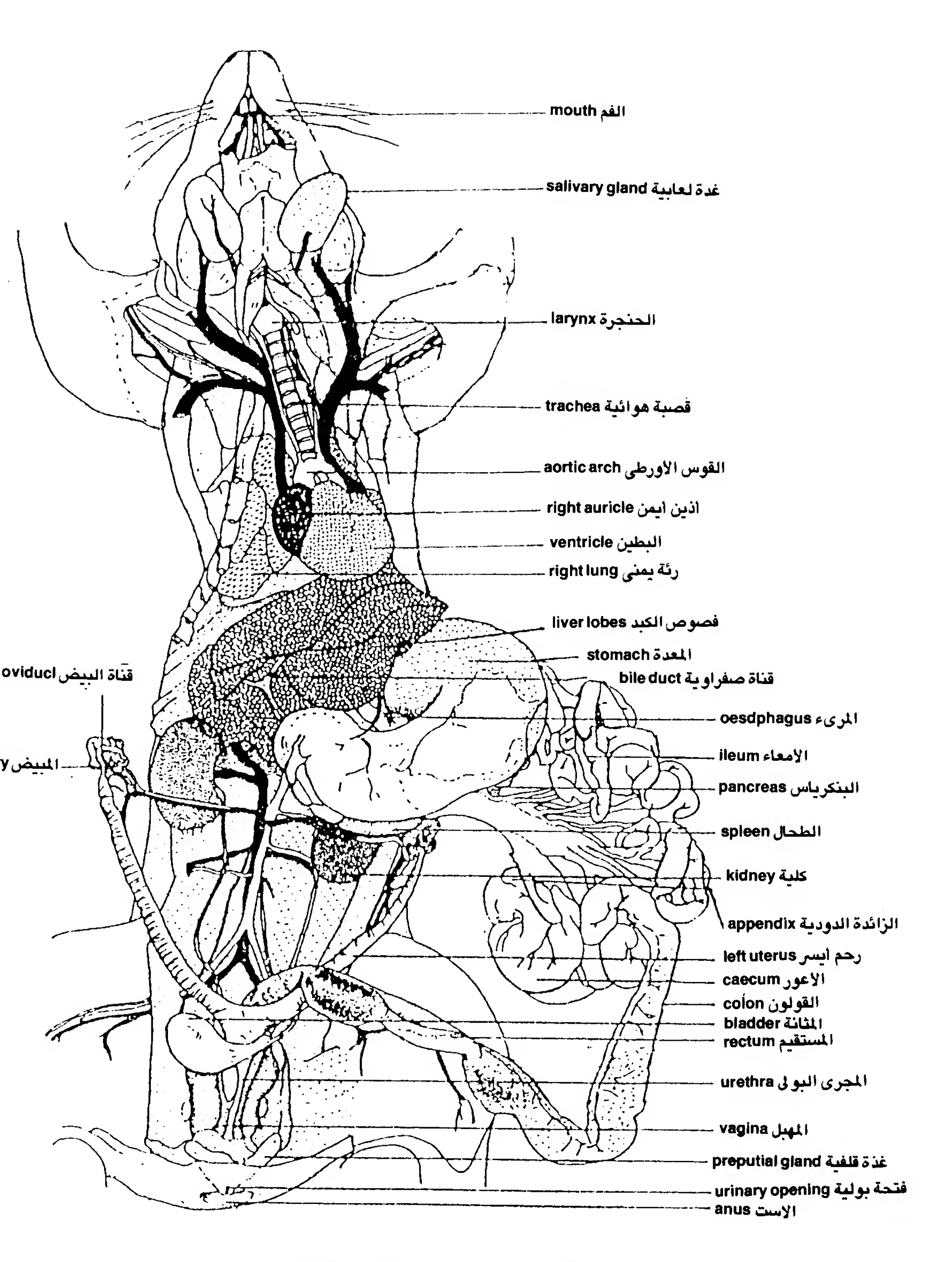
- تبدأ القناة الهضمية بفتحة الفم (mouth) وبداخلها اللسان والأسنان والتى تؤدى الى البلعوم (phanynx) . يليه أنبوبة ضيقة هى المرىء (oesophagus) حيث تفتح فى المعدة (stomach) (والجزء من المعدة المتصل بالمرىء يسمى المعدة الفؤادية (cardiac stomach) وتتصل المعدة بالأمعاء الدقيقة (samall intestine) (الجزء من المعدة المتصل بالأمعاء يسمى المعدة البوابية (pyloric stomach) .
- تبدأ الأمعاء الدقيقة بجزء على شكل حرف U يسمى الاثنى عشر (duodenum) يحصر بين ذراعاها البنكرياس (pancreas) .
- يلى الاثنى عشر باقى الأمعاء الدقيقة وهى أنبوبة طويلة ملتفة تسمى اللفائفى (ileum) والتى تفتح فى الأمعاء الغليظة (large intestine) .
- تتكون الأمعاء الغليظة فى الأرنب من أعور (caecum) متسع ينتهى بزائدة دودية (appendix) ضيقة ومغلقة من طرفها ، يتصل بها قـولون (colon) متكيس ومستقيم (rectum) يحتوى على كريات براز وينتهى بفتحة الاست (anus) .
- تبين أيضاً ملحقات القناة الهضمية وهى الغدد اللعابية (salivery glands) وهى توجد فى التجويف الفمى ، والكبد (liver) وهو يتكون من 5 فصوص يلتصق بها حوصلة صفراوية (gall bladder) . والبنكرياس (pancreas) ويوجد منتشر فى المساريقا الممتدة بين طرفى الاثنى عشر .

ملحوظة : (يتشابه كل من الفأر والأرنب فى الجهاز الهضمى عدا أن الأعور فى الأرنب كبير وواضح ، كما أن القولون فى الأرنب متسع ومتكيس) .

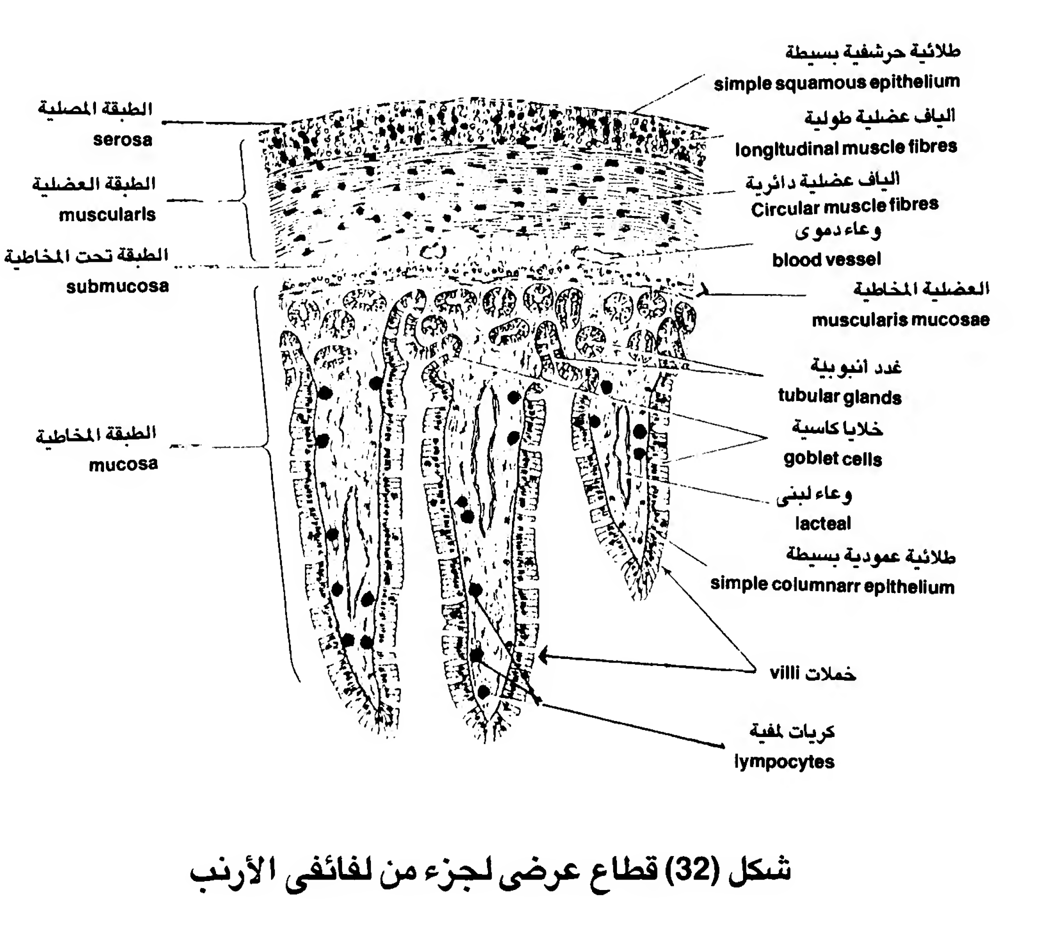
ـ ارسم الجهاز الهضمى وملحقاته فى الحيوان الذى قمت بتشريحه واكتب البيانات على الرسم مستعيذاً بشكل (31) ،

10-9 : القطاع العرضى فى لفائفى الأرنب :

افحص التشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى لفائفى الأرنب ولاحظ شكل الطبقة المخاطية التى تكون العديد من الثنايا الاصبعية الشكل والتى تسمى الخملات (villi) وهى مغطاة بطبقة من الخلايا الطلائية العمودية وتشتمل كل خملة على شريان ووريد ووعاء لمفى . أرسم القطاع ومحتوياته واكتب البيانات على الرسم وذلك بالاستعانة بشكل (32) .



شكل (31) منظر عام لأحشاء أنثى الفأر



شكل (32) قطاع عرضى لجزء من لفائفى الأرنب

المطلوب فى الدرس العملى التاسع

أولا : أنواع التغذية فى الكائنات الحية :

أ . الكائنات ذاتية التغذية :

1- كائنات ذاتية التغذية الضوئية :

1-9 : طحلب الاسبيروجيرا : ارسم جزء من الطحلب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (27) .

2- كائنات ذاتية التغذية الكيميائية :

9 - 2 بكتريا النترات : ارسم جزء من شريحة بكتريا النتروباكتر واكتب البيانات على الرسم .

ب : الكائنات عضوية لتغذية :

1- كائنات عضوية التغذية الكيميائية :

9 - 3 الأميبا : ارسم صورة مكبرة للأميبا واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (28) .

2- كائنات عضوية التغذية الضوئية :

9 - 4 : البكتريا القرمزية غير الكبريتية :

ارسم أشكال من البكتريا القرمزية ، وحدد الطريقة التى تستخدمها فى الحصول على غذائها .

ثانيا : طرق حصول الكائنات الحية على غذائها :

أ . طريقة البلع :

9 - 5 : طريقة الحصول على الغذاء فى الأميبا :

ارسم الاقدام الكاذبة فى الأميبا موضحاً طريقة تكوين فجوة غذائية واكتب البيانات على الرسم .

ب ـ طريقة التغذية الأسموزية :

6 - 9 : الامتصاص عن طريق السطح الكلى :

إرسم طحلب الكلاميدوموناس واكتب البيانات على الرسم . أذكر أسماء بعض الكائنات التى تحصل على غذائها بنفس الطريقة .

7 - 9 : الامتصاص عن طريق أعضاء متخصصة :

ـ ارسم جذر بادرة الفول الصغيرة وحدد عليه مناطق النمو واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (29) . حدد منطقة الانقسام ومنطقة الامتصاص فى الجذر . هل يحدث امتصاص فى منطقة الجذور الجانبية ؟

ـ ارسم كلاً من الجذر الوتدى فى نبات الملوخية والجذور الليفية فى نبات الذرة واذكر أهم الفروق بينهما وأمثلة لكل منهما مستعيناً بشكل (30) .

ثالثا : توصيل المواد الأولية للخلايا :

أ : توصيل المواد الأولية للخلايا فى النبات :

8 - 9 : التركيب الداخلى لجذور النباتات :

ـ ارسم رسماً تفصيلياً للقطاع العرضى فى جذر نبات الفول (نبات ذات فلقتين) ، واكتب البيانات على الرسم . ضع أسهم تشير الى الطريق الذى يسلكه الماء حتى يصل الى الخشب .

ـ ارسم رسماً تفصيلياً للقطاع العرضى فى جذر نبات الذرة (نبات ذات فلقة واحدة) ، واكتب البيانات على الرسم . اذكر أهم الفروق بينه وبين جذر فلقتين .

ب ـ الهضم والتوصيل فى الحيوان الراقى :

9 - 9 : الجهاز الهضمى فى الأرنب (أو الفأر) :

ارسم الجهاز الهضمى فى الأرنب (أو الفأر الذى قمت بتشريحه مبيناً ملحقات الجهاز الهضمى واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (31) .

10 - 9 : القطاع العرضى فى لفائفى الأرنب :

ارسم جزء من القطاع العرضى فى لفائفى الأرنب واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (32) .

10

توزيــــع الغـــــــذاء والأيض

DISTRIBUTION OF FOOD AND METABOLISM

مقدمة :

الأيض (metabolism) هو مجموعة العلميات الكيميائية التى تحدث فى الكائن الحى وتتضمن عمليتان رئيسيتان الأولى هى الابتناء (anabolism) وهى التى تؤدى الى تكوين المركبات العضوية المعقدة مثل البروتين والدهون والكربوهيدرات ، من مركبات بسيطة مثل ثانى أكسيد الكربون والماء والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية والجلوكوز بمساعدة الطاقة الضوئية أو الطاقة الناتجة من عمليات الانتقاص ، والثانية هى الانتقاص (catabolism) وهى التى تؤدى الى تحليل المركبات العضوية المعقدة الى

مركبات بسيطة ويرافق ذلك تحرير الطاقة المخزنة فى هذه المركبات المعقدة والتى يستخدمها الكائن الحى فى أنشطته الحيوية .

وفى النبات تحدث عملية الابتناء فى الورقة حيث تتم عملية البناء الضوئى (photosynthesis) فى النسيج الوسطى الذى يحتوى على الكوروفيل وفى وجود الضوء وغاز ثانى أكسيد الكربون والماء الممتص من التربة ، وبذلك تتكون المواد الكربوهيدراتية وفى مراحل أخرى تتكون البروتينات والدهون وبعض المواد الأخرى التى يحتاجها النبات ، أما عملية الانتقاص فى النبات فينتج عنها تفكيك المواد العضوية المعقدة (الكربوهيدرات - البروتينات والدهون) إلى مواد بسيطة وتنطلق الطاقة فى وجود الأوكسجين فى الغالب حيث يسمى ذلك بعملية التنفس الهوائى (أحياناً يحدث تنفس لا هوائى فى غياب الأوكسجين) . والمعروف أن عناصر الخشب فى النبات هى المسئولة عن نقل الماء والأملاح المذابة فيه من التربة حيث تمتص بواسطة الشعيرات الجذرية (root hairs) وتمر الى أنسجة الورقة عبر الساق وهناك (أى فى الورقة) تتم عملية البناء الضوئى . متى ما تم بناء المواد الكربوهيدراتية فانها تنتقل عبر نسيج اللحاء (phloem) الى كل أجزاء النبات . كما وأن الماء والمواد الغذائية تنتقل من خلية الى أخرى فى النبات بفعل قوى الامتصاص السابق ذكرها وهى الأسموزية والانتشار وخاصية النقل النشط والقوى الافرازية للخلايا .

وفى الحيوان فإن الغذاء العضوى المجهز الذى يتناوله يمر بمراحل مختلفة من الهضم (digestion) فى الفم والمعدة والاثنى عشر بفعل عدد من الانزيمات الهاضمة حيث يتحول الغذاء من صورته المعقدة الى صورة بسيطة يمكن امتصاصها هى الماء والأملاح المعدنية والفيتامينات . وتتم عملية الامتصاص (absorption) أساساً فى الأمعاء الدقيقة حيث يزداد سطح الغشاء المخاطى المبطن لهذه الأمعاء عن طريق تكوين ثنيات داخلية عديدة تسمى الخملات (villi) والتى تحتوى على شعيرات دموية شريانية وريدية وأوعية لبنية . ويتم امتصاص المواد الغذائية البسيطة (الجلوكوز - أحماض أمينية - أحماض دهنية - جلسرين - ماء - أملاح معدنية - فيتامينات) من الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء الى الدم بفعل قوى الامتصاص السابق ذكرها .

وعملية الأيض فى الحيوان تشمل التغيرات أو التفاعلات الكيميائية التى تحدث فى الغذاء الممتص السابق ذكره ويشمل الابتناء (anabolism) والذى يختص بالتفاعلات التى تؤدى الى بناء مواد جديدة مثل بناء النشا الحيوانى « الجليكوجين »

من الجلوكوز ، وبناء الدهون من الأحماض الدهنية والجلسرين ، وبناء الأنواع المختلفة من البروتينات من الأحماض الأمينية ، أما الانتقاض (catabolism) فى الحيوان فيتم بتكسير المواد الناتجة من الابتناء لاطلاق الطاقة الكامنة فى جزئياتها .

والهدف من هذا الدرس العملى هو الاستدلال على جريان عملية البناء الضوئى فى النبات باستخدام نبات الالوديا المائى الأخضر . وعمل تجربة للاستدلال على القوى المؤثرة على صعود العصارة فى النبات . والتعرف على التركيب الداخلى لورقة نبات من ذوات الفلقتين حيث يوجد النسيج الوسطى الذى يتم فيه عملية البناء الضوئى وأيضاً التعرف على التركيب الداخلى لساق من ذوات الفلقتين وما يحتويه من نسيج وعائى سواء الخشب المسئول عن نقل الماء والأملاح المذابة فيه الى الورقة ، أو اللحاء المسئول عن نقل الغذاء المجهز من اللحاء الى كل من أجزاء النبات . ولرسم صورة كاملة عن عملية البناء الضوئى ونقل الغذاء داخل النبات سيقوم الطالب بفحص مثال لنبات أخضر كامل ونموذج مجسم من البلاستيك يظهر التركيب الداخلى للورقة وطريقة إتصالها بالساق والحزم الوعائية وتوزيعها فى كل منهما .

ويهدف الدرس العملى أيضاً الى التعرف على الجهاز الدورى فى الحيوانات الراقية والمسئول عن نقل وتوزيع الغذاء فى الجسم وذلك بدراسة قطاعات مجهزة فى الشرايين والأوردة ، وكذلك دراسة قلب حيوان (الخروف) ونموذج مجسم من البلاستيك له ، ودراسة سحبات من دم حيوان ثديى وحيوان برمائى .

المواد والأدوات المطلوبة :

1- مجهر ضوئى .
2- نبات الالوديا .
3- أنابيب اختبار وكأس وقمع زجاجى .
4- نباتات فول منزرعة فى قصارى .
5- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى ورقة نبات من ذوات الفلقتين .
6- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى ساق نبات من ذوات الفلقتين .
7- نموذج بلاستيك يمثل التركيب الداخلى للورقة والساق معاً .
8- قلب خروف طازج .
9- نموذج بلاستيكى لقلب الانسان .

10- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى الوريد .

11- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى الشريان .

12- سحبة دم إنسان .

13- سحبة دم ضفدعة .

14- سحبة دم أرنب .

15- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى عقد لمفية .

أولا : توزيع الغذاء والأيض فى النبات

البناء الضوئى فى النبات :

ذكرنا أن عملية البناء الضوئى (**photosynthesis**) تحدث فى الأجزاء الخضراء من النبات وأهمها الأوراق (**leaves**) حيث يوجد بها النسيج المتوسط (**mesophyll**) الذى يحتوى على بلاستيدات خضراء (**chloroplastids**) . ويمكن الاستدلال على عملية البناء الضوئى بطرق عديدة ومنها طريقة قياس تصاعد غاز الأوكسجين الناتج من هذه العملية فى نبات أخضر مائى مثل نبات الالوديا (**elodia**) أو أى طحلب أخضر . ومن الواضح أن استخدامنا لنبات أخضر مائى هو بغرض التحكم فى قياس الغاز المتاصعد بفعل وجود النبات فى الماء .

1-10 : تجربة البناء الضوئى فى نبات الالوديا :

ضع فرع من نبات الالوديا فى كأس زجاجى سعة لتر مملوء بالماء المذاب فيه قليل من بيكربونات الصوديوم ، نكس قمع زجاجى على النبات بحيث يكون أجزاء القمع كلها تحت مستوى الماء فى الكأس . املأ انبوبة اختبار بالماء وغط فوهة الانبوبة باصبعك وادخلها فى الكأس وارفع اصبعك تحت الماء قبل أن تنكس الانبوبة فوق القمع . اترك التجربة أمام مصدر اضاءة قوى لعدة دقائق . لاحظ تكون فقاعات على جدار القمع وجدار انبوبة الاختبار ومع زيادة شدة الاضاءة تزداد سرعة خروج هذه الفقات والتى تتجمع فى أعلى الانبوبة حيث تشغل حيزاً فى نهاية الانبوبة يزداد حجمه بمرور الوقت . ماذا تحتوى الفقاعات المتصاعدة فى أعلى الأنبوبة ؟ كيف يمكنك الكشف عنها ؟

ما دور الاضاءة فى هذه العملية ؟ ولماذا تزداد سرعة تصاعد الفقاعات مع زيادة شدة الاضاءة ؟

2-10 : تجربة الادماء :

يقصد بالادماء (bleeding) خروج العصارة (الماء والأملاح المذابة فيه) إذا قطع جزء من نبات بالقرب من سطح التربة . والمعروف أن هذه العصارة تصعد من التربة حيث تمتص بواسطة الشعيرات الجذرية كما سبق وتنتقل فى أوعية الخشب حتى تصلل الى الورقة حيث تتم عملية البناء الضوئى . وتنتقل هذه العصارة بفعل قوى الضغط الجذرى والنتح والادماع والقوة التماسكية للماء كما سبق ذكره فى الدرس العملى السابق .

ـ اقطع ورقة أو فرع صغير من نبات الفول المنزرع فى اصيص ويفضل من الجزء السفلى للساق . لاحظ خروج سائل من الجزء المقطوع وتسمى هذه الظاهرة بالادماء . ارسم التجربة مع كتابة البيانات على الرسم ودون مشاهداتك .

ما نوع السائل الذى يخرج بسبب القطع فى هذه التجربة ؟ وما هى أسباب خروج هذا السائل ؟

3-10 : التركيب التشريحى لورقة من ذوات الفلقتين :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى ورقة نبات من ذوات الفلقتين تحت المجهر وذلك بالقوة المتوسطة ثم بالقوة الكبرى ولاحظ أنها تتكون من :

أ ـ البشرة العليا (Upper Epidermis) :

وهى عبارة عن طبقة من صف واحد من الخلايا المستطيلة أو البرميلية متراصة بجوار بعضها ومغطاة بطبقة الأدمة (cuticle) وتوجد بها ثغور (stomata) قليلة وأحياناً تجد بها شعيرات .

ب ـ النسيج الوسطى (Mesophyll) :

وهى خلايا برانشيمية يوجد بها بلاستيدات خضراء وهو النسيج المسئول عن عملية البناء الضوئى . لاحظ أن هذا النسيج يتميز الى نوعين الأول وهو النسيج العمادى (paliside) وهى طبقة من الخلايا المستطيلة تلى البشرة العليا مباشرة وعمودية عليها ويوجد بينها فراغات وبها بلاستيدات خضراء (chloroplastids) يليها طبقة من الخلايا التى توجد فى أشكال غير منتظمة تسمى النسيج الاسفنجى (spongy) ويوجد بها بلاستيدات خضراء أيضاً وتوجد فراغات واسعة بين الخلايا .

جـ . النسيج الوعائى (Vascular Tissue)

لاحظ وجود حزمة وعائية (vascular bundle) رئيسية تقع فى الجزء الوسطى من الورقة وهو ما يسمى بالعرق الوسطى . تبين أيضاً أن الحزمة الوعائية تتكون من لحاء (phloem) فى الجزء السفلى وخشب (xylem) يتجه الى أعلى حيث يتجه الخشب التالى (metaxylem) ناحية اللحاء فى حين يتجه الخشب الأول (protoxylem) ناحية البشرة العليا . ويوجد الخشب على هيئة عدة صفوف . تبين هل يوجد كامبيوم أم لا ؟ مع الأخذ فى الاعتبار أن الكامبيوم يوجد فى النباتات دائمة الخضرة أو التى تبقى أوراقها على النبات أكثر من فصل نمو واحد .

تبين أيضاً وجود طبقة من الخلايا الكولنشيمية أعلى وأسفل الحزمة الوعائية وفائدتها للتدعيم فقط . لاحظ كذلك وجود حزم وعائية صغيرة (عروق) تنتشر فى نصل الورقة وتظهر أثناء الفحص فى النسيج الوسطى .

البشرة السفلى (Lower Epidermis) :

وهى تشبه البشرة العليا وتمتاز بوجود عدد كبير من الثغور . لاحظ شكل الخلايا الحارسة فى الثغر وكذلك الغرفة الهوائية (air chamber) التى تقع أعلى الخلايا الحارسة مباشرة .

ارسم القطاع العرضى فى ورقة من ذوات الفلقتين واكتب البيانات مستعيناً بشكل (19) . هل هناك اختلاف فى توزيع الثغور فى كل من البشرة العليا والبشرة السفلى ؟ بماذا تعلل ذلك ؟

4-10 : التركيب التشريحى لساق من ذوات الفلقتين :

ـ افحص الشريحة المجهزة لقطاع عرضى فى ساق حديث من ذوات الفلقتين (عباد الشمس) بالقوة الصغرى للمجهر ولاحظ الشكل العام للقطاع والأنسجة التى يتركب منها ، ثم افحص بالقوة الكبرى ولاحظ انه يتركب من :

أ ـ البشرة (epidermis) وهى طبقة من الخلايا المستطيلة المتراصة فى صف واحد تحيط بالساق من الخارج وتغطيها من الخارج طبقة من مادة شمعية (cutin) تسمى بالادمة (cuticle) لاحظ وجود شعيرات مركبة تخرج من خلايا البشرة .

ب ـ طبقة القشرة (cortex) : وهى تتكون من نوعين من الأنسجة النباتية النوع الأولى يلى البشرة مباشرة وهى عدة صفوف من الخلايا الكولنشيمية (collenchyma) يليها عدة صفوف من الخلايا البرانشيمية (parenchyma) يتخللها قنوات افرازية (راجع الأنسجة النباتية) .

وآخر طبقة من القشرة هى الغلاف النشوى (starch sheath) وهى صف من الخلايا المتراصة يحيط الاسطوانة الوعائية وتمتلىء بحبيبات النشا وهى تقابل طبقة الاندوديرمس فى الجذر .

جـ ـ الاسطوانة الوعائية (vascular cylinder) :

وهى تضم عدد من الحزم الوعائية (vascular bundles) البيضاوية الشكل والتى تقع فى محيط دائرى . لاحظ أن كل حزمة تحاط من الخارج (جهة البشرة) بطبقة من ألياف البريسيكل (pericycle) (ألياف اسكلرنشيمية) . وأن كل حزمة تتكون من اللحاء (phloem) والذى يلى ألياف البريسيكل ثم الكامبيوم فالخشب الى الداخل ، ولاحظ أيضاً أن الخشب الأول (protoxylem) يتجه ناحية مركز الساق (النخاع) فى حين أن الخشب التالى (metaxlem) يتجه للخارج (ناحية البشرة) وهذا عكس الموجود فى الجذر .

د ـ النخاع (pith) : وهى طبقة واسعة من الخلايا البرانشمية (parenchyma) الكبيرة الحجم وتترك بينها فراغات بينية واسعة وتقع فى مركز القطاع ، راجع شكل (18) .

ارسم جزءاً تفصيلياً من القطاع العرضى فى ساق عباد الشمس واكتب البيانات على الرسم .

ـ افحص النموذج البلاستيكى الذى يوضح التركيب الداخلى للأنسجة النباتية فى ساق من ذوات الفلقتين عليه نموذج مجسم لورقة وتبين خط سير النسيج الوعائى (الخشب واللحاء) من الساق الى الورقة ، وتفرع الحزمة الوعائية الرئيسية فى الورقة الى عروق دقيقة تتخلل النسيج الوسطى فى الورقة .

ـ افحص أيضاً نبات الفول الكامل والمنزرع فى اصيص وحاول على ضوء ما درسته من قطاعات ونماذج تصور انتقال الماء والمواد المذابة فيه بواسطة الجذر الى الساق والورقة عبر أنسجة الخشب ، وأيضاً انتقال الغذاء المجهز والناتج من عملية البناء الضوئى من الورقة الى كل أجزاء النبات عبر أنسجة اللحاء . دون ملاحظاتك مع الرسم وكتابة البيانات على الرسم .

ثانيا : توزيع الغذاء والأيض فى الحيوان

ذكرنا فى مقدمة الدرس أن المواد البسيطة الناتجة عن عملية الهضم يتم امتصاصها فى الأمعاء الدقيقة (small intestine) فى الجزء المعروف باللفائفى حيث توجد ثنيات عديدة تسمى الخملات (villi) . ويتم امتصاص المواد الغذائية البسيطة بواسطة الشعيرات الدموية الموجودة فى هذه الخملات والتى تنقلها الى الكبد عن طريق الوريد البابى الكبدى . ويلعب الكبد (liver) دوراً هاماً فى عمليات أيض الكربوهيدرات من خلال تحويل الجلوكوز الى نشا حيوانى (جليكوجين) وبالعكس ، كذلك فإن للكبد دوراً هاماً فى عملية بناء بعض البروتينات ، كما أنه يسهم فى عمليات أيض الدهون .

تنتقل المواد الغذائية البسيطة بعد أن تم تهيأتها فى الكبد مع الدم الى القلب بواسطة الوريد الكبدى ثم تنتقل من القلب الى الرئة حيث يتم أكسدة الدم ثم يعود الدم المؤكسد والمواد المذابة به الى القلب الذى يقوم بتوزيعه على جميع خلايا الجسم .

والدم (blood) هو الوسط المسئول عن نقل هذه المواد الغذائية ونواتج الأيض من الفضلات فى الحيوانات الراقية حيث يوجد بها جهاز دورى (circulatory system) يتكون من قلب (heart) وأوعية دموية (blood vessels) بالاضافة الى جهاز لمفى (lymphatic system) والقلب هو المضخة التى تضخ الدم فى الأوعية الدموية ويتكون من عدد من الغرف احدها يسمى أذين (auricle) والآخر يسمى بطين (ventricle) . والأوعية الدموية منها نوعان : الشرايين (arteries) ويجرى فيها الدم من القلب الى الأعضاء وتتفرع الى أفرع أصغر تسمى شريانات (arterioles) والتى تتفرع بدورها الى أفرع أدق تسمى شعيرات شريانية (arterial capillaries) . والنوع الثانى من الأوعية الدموية هو الأوردة (veins) يجرى فيها الدم من الاعضاء إلى القلب ، وتتجمع عدة وريدات (venules) لتصب فى الأوردة ، كما أن عدة شعيرات وريدية (venous capillaries) تتجمع لتصب فى الوريدات . ويختلف التركيب التشريحى للشرايين وأفرعها عن الأوردة وأفرعها لاختلاف وظيفة كل منها .

أما الجهاز اللمفى فيتكون من اللمف (lymph) وأوعية لمفية (lymphatics) والليمف هو همزة الوصل بين الدم والأنسجة الحيوانية .

5-10 : القلب Heart :

- افحص قلب (الخروف) الطازج أو المحفوظ فى مادة الفورمالين ولاحظ شكل القلب وحجمه وأنه محاط بغشاء التامور (pericardium) وأن القلب يتركب من 4 حجرات وهى أذينان (2 auricles) وبطينان (2 ventricles) . والبطينان أكبر حجماً من الأذينين وأسمك جدراً ، كما أن البطين الأيسر جداره أسمك من البطين الأيمن .

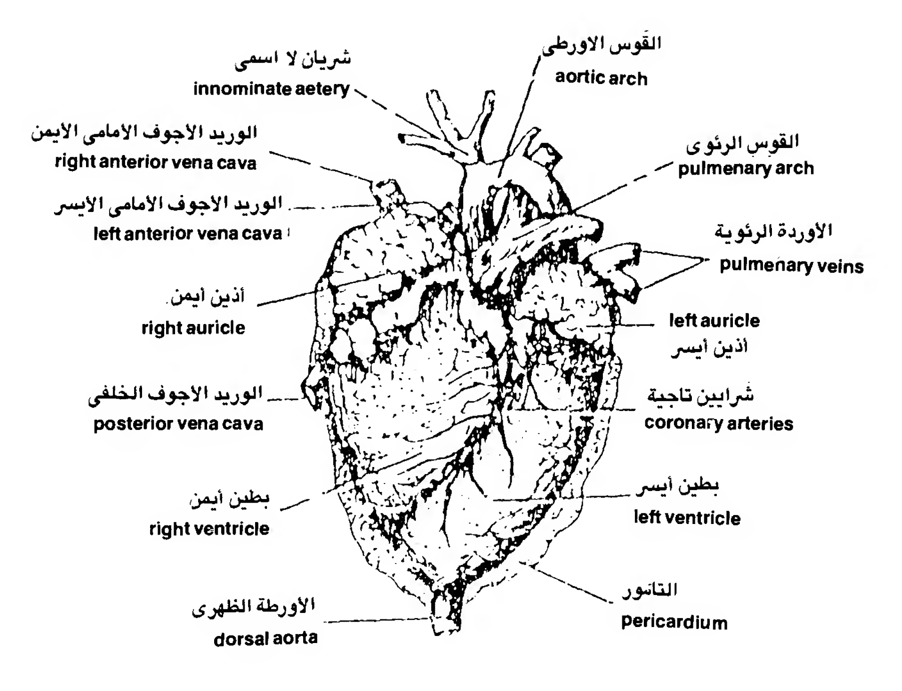
لاحظ الأوعية الدموعية الرئيسية المتصلة بالقلب وهى :

أ - الأوردة (veins) : وتتمثل فى الوريدان الأجوفان الأيمن والأيسر (right and left anterior venae cavae) والوريد الأجوف الخلفى (posterior vena cava) وتجمع الأوردة الدم من أجزاء الجسم الأمامية اليمنى واليسرى وكذلك الجزء الخلفى من الجسم على التوالى . لاحظ وجود الوريدان الرئويان (pulmonary veins) وهما صغيران ويفتحان فى الأذنين الأيسر وكذلك الأردة التاجية (cornary veins) حول القلب .

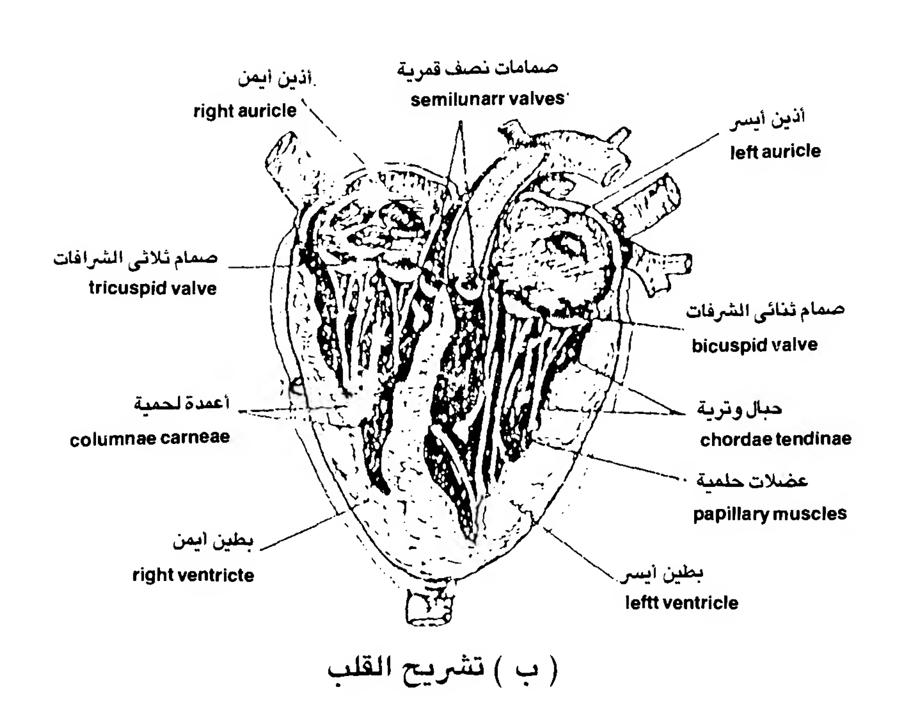
ب - الشرايين (arteries) : وتتمثل فى شريانين رئيسيين هما القوس الرئوية (pulmonary arch) تخرج من البطين الأيمن وتتفرع الى شريانين رئويين أيسر وأيمن (left and right pulmonary arteries) ، والقوس الأبهرية أو الجهازية (Aortic or Systemic Arch) وتنشأ من البطين الأيسر . وتخرج منها عدة شرايين لكل أجزاء الجسم انظر شكل (33/أ) .

- افحص القلب مشرحاً وذلك بعد نزع غشاء التامور وعمل مقطع فى القلب تحت اشراف المشرف على الدرس العملى ولاحظ أن جدر البطينان أسمك من جدر الأذينان وأن جدار البطين الأيسر أسمك من جدار البطين الأيمن ، لأن الأول يدفع بالدم فى كل الأوعية الدموية فيما عدا المتجهة الى الرئتين اللذان يدفع البطين الأيمن بالدم اليهما .

لاحظ أن جدر البطينين تحمل العديد من الأعمدة اللحمية (columnae carnae) والتى تنشأ منها العضلات الحلمية (papillary muscles) التى تتصل بالصمامات الحارسة للفتحات بين الأذنين والبطينين بواسطة ألياف رفيعة تعرف بالحبال الوترية (chordae tendinae) . تبين أيضاً شكل الصمامات القلبية (heart valves) وهى الصمام ذو الشرافتين (bicuspid valve) ويقع بين الأذين الأيسر والبطين الأيسر ، والصمام ذو الثلاث شرافات (tricuspid valve) ويقع بين الأذين الأيمن والبطين الأيمن ، والصمامات نصف القمرية (semilunar valves) ويقع أحدهما داخل قاعدة الشريان الرئوى والآخر داخل قاعدة الأبهر ، انظر شكل (33/ب) .



(أ) القلب والأوعية الدموية الرئيسية



(ب) تشريح القلب

شكل (33) الشكل الخارجى للقلب الى أعلى والقلب مشرحاً أسفل

ـ افحص النموذج المجسم البلاستيكى لقلب خروف ولاحظ الأوعية التى تخرج منه وافتح النموذج لتتعرف على التركيب الداخلى للقلب وأشكال الصمامات الموجودة داخله . وهل يوجد اختلاف بين النموذج وبين القلب الحقيقى للخروف .

ارسم الشكل الخارجى للقلب الطازج ، والشكل الداخلى بعد التشريح واكتب البيانات على الرسم ، مستعيناً بشكل (33) .

6-10 : الأوعية الدموية (Blood Vessels) :

ـ افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى شريان (artery) وذلك بـالقوة المتوسطة للمجهر ولاحظ شكل الطبقات التى يتكون منها جدار الشريان وهى :

أ ـ الطبقة الخارجية (tunica adventitia) وهى تتركب من نسيج ضام فجوى غنى بالألياف المرنة .

ب ـ الطبقة المتوسطة (tunica media) وهى أسمك طبقة فى جدار الشريان وتتركب من ألياف عضلية غير مخططة .

جـ ـ الطبقة الداخلية (tunica intima) وهى تتكون من صفيحة متموجة من النسيج الضام المرن يليها للداخل طبقة من الخلايا الطلائية البطانية شكل (34/جـ ، هـ) .

ـ افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى وريد (vein) ولاحظ شكل الطبقات التى يتكون منها جدار الوريد وهى :

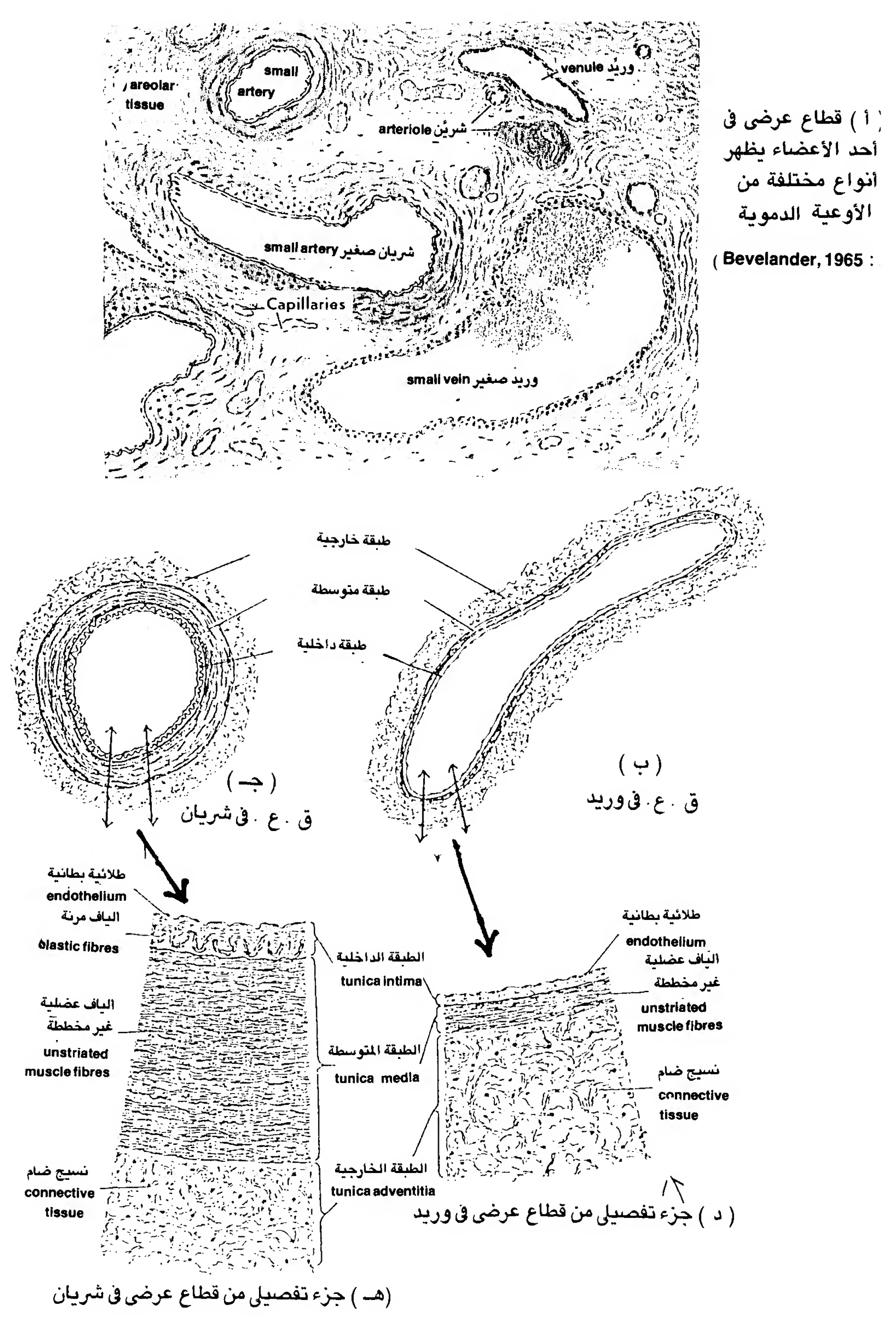
أ ـ الطبقة الخارجية (tunica adventitia) : وهى أسمك طبقات جدار الوريد وتتركب من نسيج ضام فجوى أيضاً غنى بالألياف الغروية .

ب ـ الطبقة المتوسطة (tunica media) : وهى أقل سمكاً من مثيلتها فى الشريان وتتركب من ألياف عضلية غير مخططة تكثر بها الألياف الغروية .

جـ ـ الطبقة الداخلية (tunica intima) : وطبقة النسيج الضام المرن هنا ضعيفة التكوين أو معدومة ويوجد للداخل طبقة الخلايا الطلائية البطانية شكل (34/ب ، د) .

ـ افحص القطاعات العرضية فى الشعيرات الدموية (blood capillaries) ولاحظ أنها أصغر بكثير من الشرايين والأوردة . وأن جدارها الرقيق يتكون فقط من الخلايا الطلائية البطانية الموجودة فى الطبقة الداخلية للشرايين والأوردة .

حاول أن تميز الآن بين الوريد والشريان ، والوريِّدات (venules) والشريَّانات (arterioles) ، والشعيرات الدموية (blood capillaries) . ارسم كلاً منها وأكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (34) . أيهما أسمك جدار الشريان أم الوريد ؟ ولماذا ؟



شكل (34) الأوعية الدموية

7-10 : الدم والليمف (Blood and Lymph)

- افحص الشريحة المجهزة لسحبة دم إنسان وذلك باستخدام القوة الكبرى للمجهر أو استخدام العدسة الزيتية وحرك الشريحة حتى يمكنك التعرف على مكونات الدم وهى كريات الدم الحمراء وخلايا الدم البيضاء والبلازما (plasma) والصفائح الدموية (blood platelets) والتى تتفتت عند تعرضها للهواء ولذلك يصعب رؤيتها فى التحضيرات العادية .

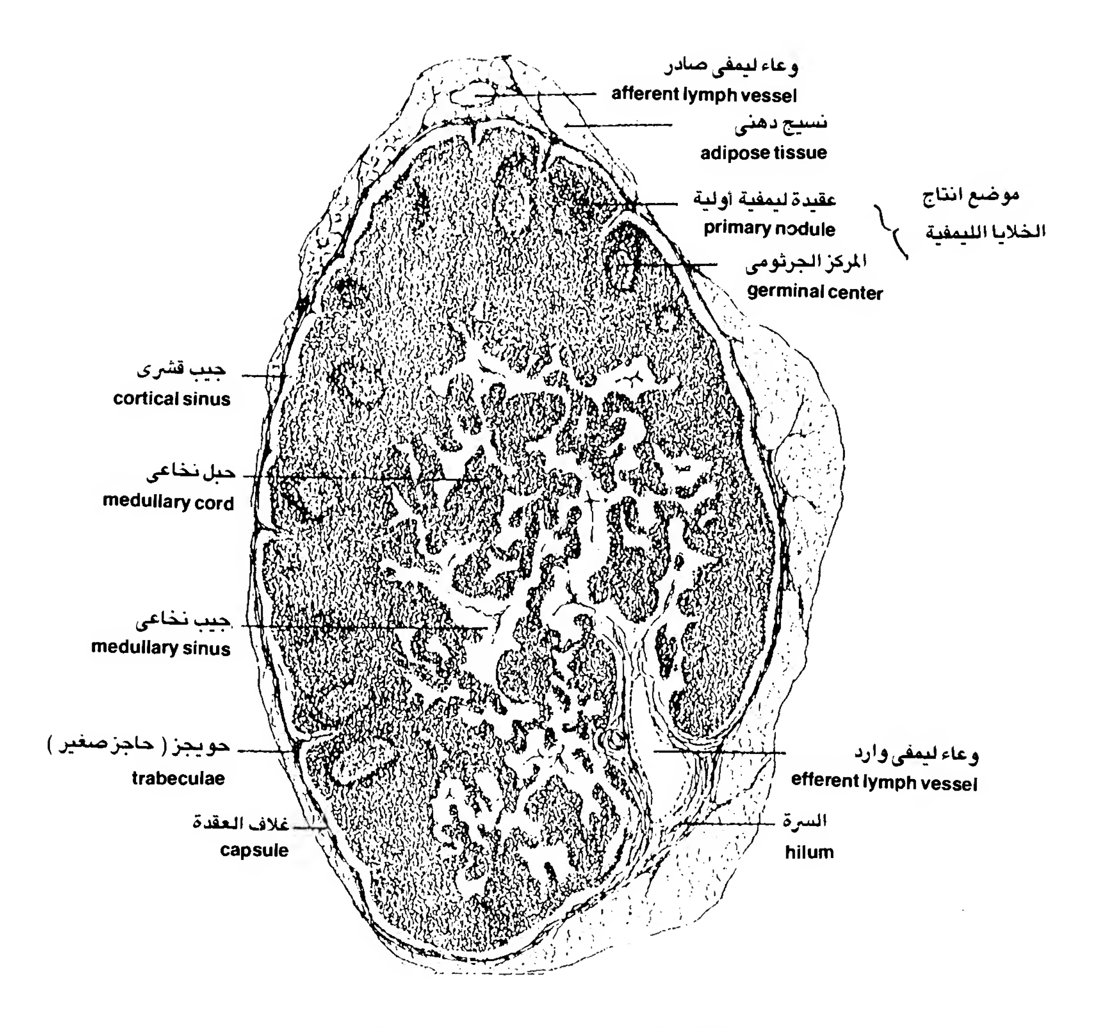
وقد سبق لك دراسة دم الإنسان وكذلك دم الضفدعة فى الدرس العملى الخاص بالخلية والدرس العملى الخاص بالأنسجة الحيوانية .

- افحص أيضاً الشريحة المجهزة لسحبة دم الضفدعة باستخدام القوة الكبرى للمجهر وحرك الشريحة حتى يمكنك التعرف على مكونات الدم ، ولاحظ أنها تشبه مكونات الدم فى الإنسان فى خلايا الدم البيضاء أما كريات الدم الحمراء فهى هنا بيضاوية وبها نواة كما سبق ذكر ذلك . كما يمكن التعرف على مجموعات من خلايا صغيرة مغزلية الشكل وبها نواة وتعرف بصفيحات الدم (blood platelets) .

- افحص الشريحة المجهزة لسحبة دم أرنب باستخدام القوة الكبرى للمجهر وتبين أوجه الشبه القوية بين مكونات الدم فى الأرنب والإنسان . تبين أيضاً أن أوجه الشبه كبيرة فى مكونات الدم فى جميع الثدييات (عدا فصيلة الجمال كما سبق فإن كريات الدم الحمراء فيها بيضاوية ولكنها عديمة النواة) .

- افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى عقدة لمفية (lymph node) بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ أنها تتركب من عدة عقيدات ليمفية (nodules) والتى يتكون كل منها من شبكة من الألياف الدهنية تقوم بترشيح السائل الليمفى . تبين أيضاً وجود خلايا لمفية (lymphocytes) .

ارسم جزء من العقدة الليمفية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (35) .



شكل (35) قطاع طولى فى عقدة لمفية

تتكون العقدة الليمفية من قشرة (cortex) ونخاع (medulla) . وتتكون القشرة بدورها من غلاف العقدة والحويجزات والجيوب القشرية والعقيدات الليمفية والأوعية الدموية ، فى حين أن النخاع يتكون من الأحبال النخاعية والجيوب النخاعية والحويجزات النخاعية . وتمثل كل من العقيدات الليمفية والجيوب النخاعية مراكز نشطة لانتاج الكريات (الخلايا) الليمفية . (عن : (Bevelander, 1965)

المطلوب فى الدرس العملى العاشر

أولا : توزيع الغذاء والأيض فى النبات :

1-10 : تجربة البناء الضوئى فى نبات الالوديا :

ارسم التجربة الموجودة أمامك واكتب البيانات على الرسم . ما نوع الغاز المتجمع فى أعلى الأنبوبة ؟ وكيف يمكنك الكشف عنه ؟ ما دور الاضاءة وشدتها فى سرعة تصاعد فقاعات الغاز ؟

2-10 : تجربة الادماء :

ارسم التجربة واكتب البيانات على الرسم . ما نوع السائل الذى يخرج بسبب قطع جزء من النبات ؟ وما هى القوى المؤثرة على خروج هذه العصارة ؟

3-10 : التركيب التشريحى لورقة نبات من ذوات الفلقتين :

ارسم جزء من القطاع العرضى فى ورقة نبات من ذوات الفلقتين واكتب البيانات على الرسم . ما هو النسيج المسئول عن عملية البناء الضوئى ؟ هل هناك اختلاف فى توزيع الثغور فى كل من البشرة العليا والبشرة السفلى ؟ بماذا تعلل ذلك ؟

4-10 : التركيب التشريحى لساق نبات من ذوات الفلقتين :

- ارسم جزء تفصيلى من القطاع العرضى فى ساق نبات حديث من ذوات الفلقتين (عباد الشمس) مبيناً تركيب الحزمة الوعائية . واكتب البيانات على الرسم .
- افحص النموذج المجسم لساق نبات من ذوات الفلقتين وضع فى مخيلتك صورة لخط سير الغذاء فى النسيج الوعائى (الخشب واللحاء) من الساق الى الورقة .
- افحص أيضاً نبات الفول الموجود أمامك فى اصيص وانزعه برفق من التربة وشاهد الجذور والساق والأوراق . ضع فى ذهنك تصوراً لانتقال الماء والأملاح المذابة فيه من الجذور الى الساق والأوراق . ارسم النبات واكتب البيانات على الرسم .

- من خلال دراستك للتركيب التشريحى لكل من الساق والجذر . ما هى أهم الفروق التشريحية بينهما ؟ وما هى وظيفة كل منهما ؟.

ثانيا : توزيع الغذاء والأيض فى الحيوان :

5-10 : القلب :

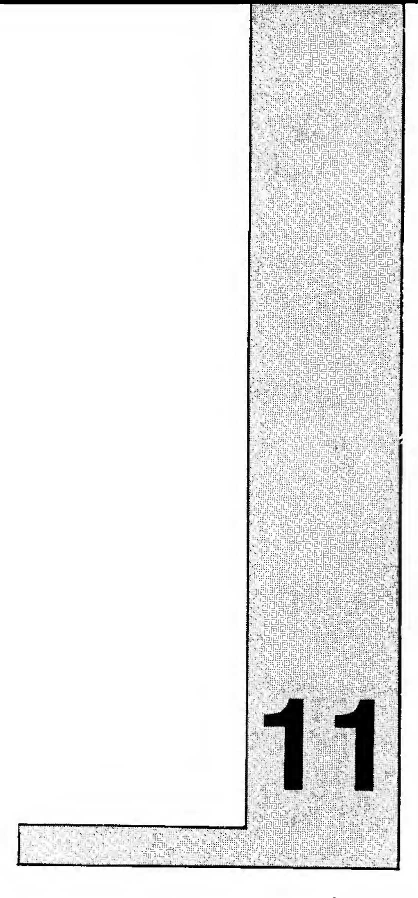
- ارسم الشكل الخارجى لقلب الخروف والأوعية الدموية الرئيسية التى تخرج منه واكتب البيانات على الرسم .
- ارسم التركيب الداخلى لقلب الخروف بعد تشريحة واعقد مقارنة بينه وبين النموذج المجسم للقلب . اكتب ملاحظاتك وبياناتك على الرسم .

6-10 : الأوعية الدموية :

ارسم القطاعات العرضية فى كل من الشريان والوريد والشعيرات الدموية كما تراها تحت المجهر وشكل الطبقات فى كل من الشريان والوريد واذكر أهم الفروق بينها مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (34) .

7-10 : الدم والليمف :

- ارسم جزءاً من سحبة دم الثدييات (الإنسان والأرنب) وسحبة دم حيوان غير ثديى (الضفدعة) واكتب البيانات على الرسم . واذكر أهم الفروق بينها ، مستعيناً بشكل (35) .
- ارسم جزءاً من القطاع العرضى فى عقدة لمفية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (35) . اذكر أهم الفروق بين الدم والليمف .



الاخـــراج
EXCRETION

مقدمة :

الاخراج (excretion) هو العملية التى يتخلص بها الكائن الحى من البقايا والفضلات الضارة والناتجة عن عمليات الأيض مثل الماء وثانى أكسيد الكربون والأملاح غير العضوية والصبغات والبولينا والأمونيا وحامض البوليك وفضلات الطعام فى صورة براز .

وفى النبات فإن عملية الاخراج تعتبر بسيطة نظراً لأن عمليات الأيض فيه أبطأ من الحيوان ولأن هذه العمليات تعتمد أساساً على المواد الكربوهيدراتية (والمعروف أن فضلات الكربوهيدرات أقل ضرراً من فضلات المواد البروتينية) . ويتضمن الاخراج

فى النبات التخلص من ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء الزائد عن حاجة النبات عن طريق الثغور الهوائية (stomata) . والتخلص من الماء الزائد أيضاً فى بعض النباتات فى صورة سائلة عن طريق الثغور المائية (hydathodes) وهى العملية التى يطلق عليها الادماع (guttation) .

كما يشمل الاخراج فى النبات أيضاً الغدد الملحية فى النباتات الملحية المنزرعة بجوار مياه البحار والتى تفرز الأملاح الزائدة عن حاجة النبات . كذلك هناك أنواع من الغدد الافرازية مثل الموجودة فى النباتات العطرية ، والغدد الرحيقية (nectaries) الموجودة فى معظم الأزهار والقنوات الافرازية فى سيقان بعض النباتات .

ونواتج الاخراج فى النبات قد تخرج فى صورة غازية مثل ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء والمركبات العطرية ، أو تبقى فى صورة مركبات فى العصير الخلوى (cell sap) حتى يموت النبات . وفى النباتات العشبية يتخلص النبات من المركبات الضارة بسقوط الأوراق المحتوية على هذه المركبات . وتكوين أوراق جديدة ، كما أن النبات قد يتخلص من المركبات الضارة عن طريق الجذور ، ويتم اخراج الفائض من الأحماض الأمينية فى النباتات الأرضية فى صورة أحماض كيتونية وحمض البوليك الذى يترسب على هيئة بللورات ، أما فى النباتات المائية فيتم تحليل الفائض الى غاز أمونيا وأحماض كيتونية خلال عملية النزع الأمينى .

أما الاخراج فى الحيوان فإنه أكثر تعقيداً حيث يشتمل على اخراج نواتج أيض المواد البروتينية فى صورة أمونيا كما فى الأسماك أو فى صورة بولينا كما فى الثدييات أو فى صورة حامض بوليك كما فى الطيور والزواحف ، ويتم اخراج هذه المواد بطريقة معقدة عن طريق الكلى ، اضافة الى ذلك فإن الكبد والجلد يشتركان فى عملية الاخراج أيضاً فى الحيوان حيث يقوم الكبد بالتخلص من بقايا الهيموجلوبين الخاص بالكريات الدموية الحمراء على هيئة صبغة البليروبين (bilirubin) والتى تفرز ضمن محتويات الصبغة العصارية . ويقوم الجلد بافراز العرق (prespiration) والذى يحتوى على الماء الزائد عن حاجة الجسم مذاباً فيه بعض الأملاح وثانى أكسيد الكربون وبولينا (urea) وفى نفس الوقت فإن افراز العرق هو عملية هامة لتنظيم درجة حرارة الجسم .

وتقوم الرئة بوظيفة رئيسية فى الاخراج حيث يتم عن طريقها تبادل الغازات بين الجسم والجو الخارجى وعن طريقها يتخلص الجسم من ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء وبعض المركبات العضوية الطيارة . ويشمل الاخراج أيضاً اخراج فضلات الطعام

التى يصعب هضمها مثل السليولوز ومواد أخرى فى صورة براز عن طريق الجهاز الهضمى . والهدف من هذا الدرس العملى هو دراسة بعض أجهزة وأعضاء الاخراج فى النبات مثل الثغور المائية والقنوات الافرازية فى ساق نبات عباد الشمس ، والغدد الرحيقية فى بتلات بعض الأزهار .

كما تشمل الدراسة أيضاً بعض أجهزة وأعضاء الاخراج فى الحيوان مثل الجهاز الهضمى فى الفأر أو الأرنب والجهاز البولى التناسلى فى الفأر (أو الأرنب) ، والدراسة المجهرية للوحدة البولية (nephron) فى الأرنب والغدد العرقية (sweat glands) .

المواد والأدوات المطلوبة :

1- مجهر ضوئى .
2- أدوات تشريح .
3- أوراق نبات من ذوات الفلقتين (أوراق نبات الفول) .
4- أوراق نبات من ذوات الفلقة الواحدة (أوراق نبات الذرة) .
5- شريحة مجهزة لقطاع فى ثغر مائى .
6- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى ساق نبات عباد الشمس .
7- أزهار بعض النباتات العطرية .
8- ذكر وأنثى الفأر أو الأرنب .
9- أطباق تشريح ـ أو لوحات التشريح .
10- شريحة مجهزة لقطاع عرضى من كلية الأرنب .
11- شريحة مجهزة لقطاع رأسى فى جلد حيوان ثديى .
12- نموذج مجسم لتركيب الوحدة البولية فى الثدييات .

أولا : الاخراج فى النبات :

1-11 : الثغور الهوائية (Stomata) :

ـ انزع جزء من البشرة السفلى لورقة نبات من ذوات الفلقتين (ورقة نبات الفول) بواسطة الملقاط وضعها على شريحة زجاجية مع اضافة بضع قطرات الماء ، ثم غطها بالغطاء الزجاجى وافحص العينة بالقوة المتوسطة ثم بالقوة الكبرى للمجهر ، مستعيناً بشكل (36/ب) ، لاحظ الشكل العام لخلايا البشرة كما تظهر فى المنظر السطحى ،

وتبين شكلها المتموج ولاحظ شكل الثغور المنتشرة فيها والتى تتميز بوجود خليتين حارستين (guard cells) فى كل ثغر وأن شكل الخلايا الحارسة كلوى وتنتشر فيها البلاستيدات الخضراء ، وأن جدار الخلية الحارسة رقيق من الخارج وسميك ناحية فتحة الثغر لوجود ترسيب فى هذه الناحية .

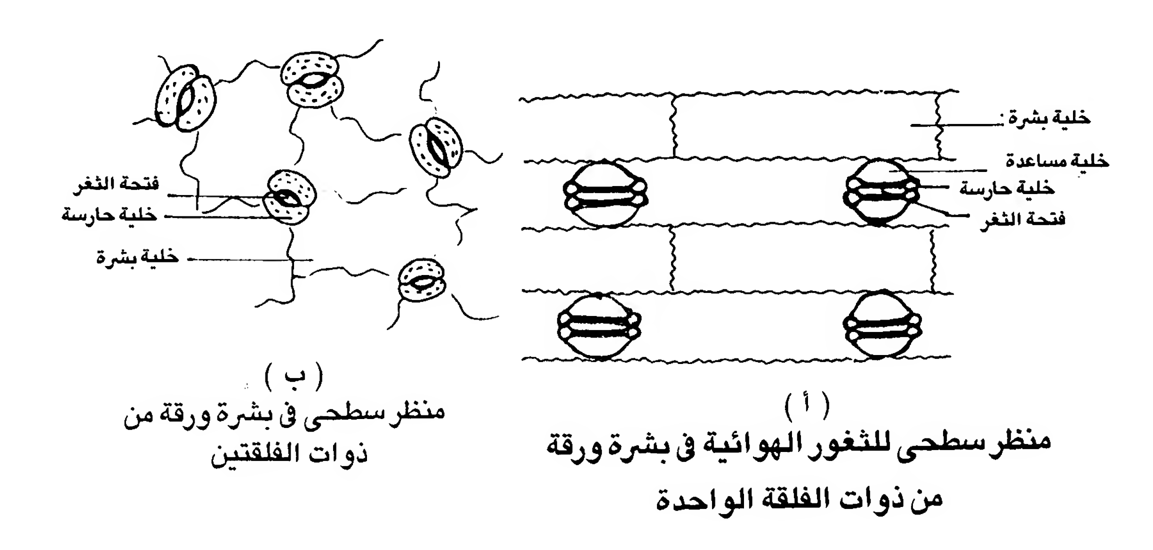
- انزع جزء من البشرة السفلى لورقة نبات من ذوات الفلقة الواحدة (ورقة نبات الذرة) بواسطة الملقاط وضعها على شريحة زجاجية مع بضع قطرات من الماء ، ثم غطها بالغطاء الزجاجى وافحص بالقوة الكبرى للمجهر (ولسهولة تحضير هذه العينة يمكن وضع جزء من الورقة على شريحة زجاجية بحيث تكون البشرة العليا لأعلى ثم تقوم بازالة البشرة العليا والنسيج المتوسط بواسطة شريحة زجاجية أخرى حتى تظهر البشرة السفلى شفافة) ، مستعيناً بشكل (36/أ) ، لاحظ شكل الخلايا الحارسة (guard cells) والتى لها شكل العظام أو (doumble shape) ويجاورها من الخارج خليتان مساعدتان . تبين أيضاً شكل خلايا البشرة والتى تظهر جدرها فى خطوط مستقيمة ومتوازية . تبين الفرق بين الثغور الهوائية فى كل من نباتات ذات الفلقة والفلقتين ثم ارسمها واكتب البيانات على الرسم .

2-11 : الثغور المائية (Hydathodes) :

افحص الشريحة المجهزة لقطاع فى ثغر مائى فى ورقة نبات أبوخنجر أو ورقة نبات النجيل ، مستعيناً بشكل (36/جـ) ، لاحظ شكل الثغر المائى والذى يوجد فى نهايات الحزم الوعائية فى الورقة ، تبين أن الخلايا الحارسة هنا كبيرة ولا يوجد بها تغليظ فى جدرها حيث أن الثغر المائى دائماً مفتوح لخروج الماء الزائد عن حاجة النبات مذاباً به بعض الأملاح هل لاحظت هذه الظاهرة والمسماة بالادماع (guttation) عند مرورك على النجيل فى الصباح الباكر . دون ملاحظاتك مع الرسم وكتابة البيانات .

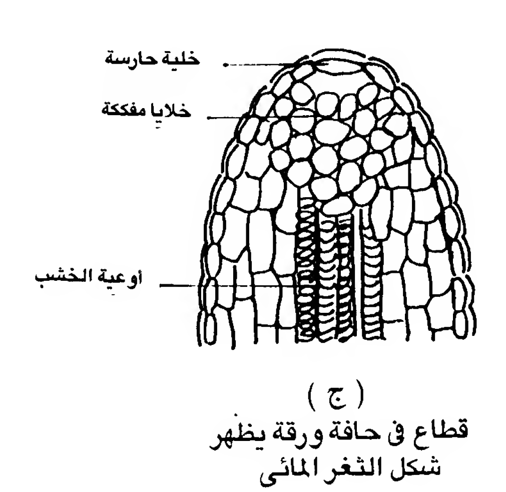
3-11 : القنوات الافرازية فى ساق عباد الشمس :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى ساق نبات عباد الشمس بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ شكل القنوات الافرازية الراتنجية الانفصالية (schizogenous ducts) والتى توجد وسط الخلايا البرانشيمية فى منطقة القشرة (cortex) وهى تظهر فى القطاع



(ب)
منظر سطحى فى بشرة ورقة من ذوات الفلقتين

(أ)
منظر سطحى للثغور الهوائية فى بشرة ورقة من ذوات الفلقة الواحدة



(ج)
قطاع فى حافة ورقة يظهر شكل الثغر المائى

شكل (36) الثغور الهوائية والثغر المائى

العرضى بشكل تجويف يحاط بطبقة أو طبقتين من الخلايا الصغيرة (أصغر من خلايا القشرة) .
ارسم جزءاً من القطاع مبيناً شكل القنوات الافرازية واكتب البيانات على الرسم .

4-11 : الغدد الرحيقية فى الأزهار :

انزع جزءاً صغيراً من بشرة بتلة (petale) احدى الأزهار ذات الرائحة العطرية وضعها على شريحة زجاجية مع بعض قطرات من الماء وغطها بالغطاء الزجاجى .
افحص العينة تحت المجهر بـالقوة المتـوسطة ولاحظ شكـل الغدد الـرحيقية (nectaries) والمنتشرة على سطح البتلة والتى تأخذ شكل بروزات انبوبية ممتدة من خلايا البشرة . كرر ما سبق مع أنواع مختلفة من الأزهار ليمكنك التعرف على بعض أشكال الغدد الرحيقية والتى تأخذ صوراً متعددة .

ثانيا : الاخراج فى الحيوان :

يتضمن هذا الجزء تشريح الفأر (أو الأرنب) لدراسة أجهزة وأعضاء الاخراج فى الحيوانات الراقية والتى تشمل الجهاز الهضمى والرئتين والجهاز البـولى . كما ستتضمن الدراسة أيضاً الفحص المجهرى لكل من الوحدة البولية فى كلية الأرنب وقطاع فى الجلد لدراسة شكل الغدد العرقية (تتبع خطوات التشريح فى الدرس العملى التاسع) .

أ ـ الاخراج عن طريق الجهاز الهضمى :

سبق دراسة الجهاز الهضمى (digestive system) فى الأرنب (أو الفأر) فى الدرس العملى التاسع ، ومن خلال هذه الدراسة يمكنك الآن تتبع مسار الغذاء حتى خروج الفضلات من فتحة الشرج (anus) ، ويمكنك أيضاً رؤية كريات البراز فى المستقيم (rectum) .

ب ـ الاخراج عن طريق الرئتين :

5-11 : لاحظ شكل الرئتين (lungs) فى الفأر (أو الأرنب) المشرح أمامك واللتان توجدان فى الصدر ويتكون كل منهما من عدة فصوص . لاحظ أيضاً تفرع القصبة الهوائية (trachea) الى شعبتين هوائيتين تمران الى الرئتين ، حيث تتفرعان بدورهما

الى شعيبات هوائية أدق فأدق ثم تنتهى الى أكياس صغيرة هى الحويصلات الهوائية (alveoli) والمبطنة بشعيرات دموية والذى يتم من خلالها تبادل الغازات بين الدم والهواء . تذكر أن هناك ملايين من الحويصلات الهوائية المحاطة بالشعيرات الدموية حيث يمكن للدم أن يحمل الأوكسجين ويتخلص من ثانى أكسيد الكربون كنوع من الاخراج ، ارسم جزء من القصبة الهوائية وشعبتيها والرئتين مع كتابة البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (31) .

جـ. الاخراج عن طريق الجهاز البولى :

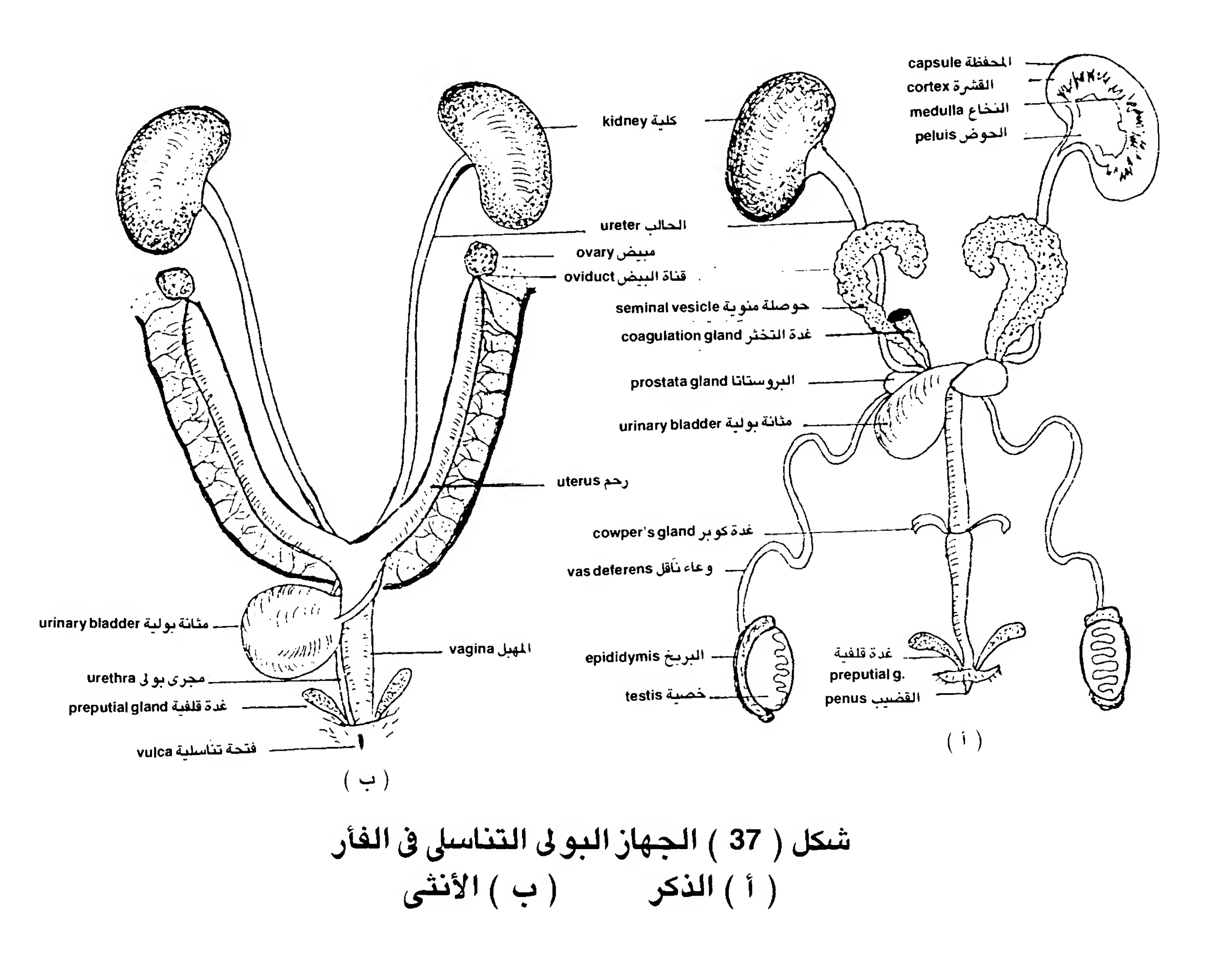
11 - 6 : افحص الشكل العام للجهاز البولى (uninary system) فى الفأر (أو الأرنب) ولاحظ أنه يتكون من كليتين (kidneys) لهما شكل حبة الفاصوليا ، ويقعان على الجدار الظهرى للتجويف البطنى ولونهما أحمر داكن . لاحظ أيضاً أن الجانب الداخلى من الكلية وهو المقعر يخرج عنده الحالب (ureter) وكلاً من الشريان الكلوى والوريد الكلوى . ويصب الحالبان فى المثانة البولية (urinary bladder) شكل (37) .

ـ اقطع كلية أرنب طولياً الى نصفين بواسطة المشرط ، ولاحظ أن القطاع الطولى اليدوى فى الكلية يتركب من المحفظة (capsule) وهى غشاء رقيق يحيط الكلية من الخارج ثم القشرة (cortex) وهى منطقة عريضة محببة تمتد موازية للحافة الخارجية للكلية ثم النخاع (medulla) ويلى القشرة ولونه أفتح ويأخذ شكلاً مخططاً شعاعياً . ويلى النخاع حوض الكلية (pelvis) الذى يؤدى الى الحالب شكل (37/ أ) . ارسم الجهاز البولى فى الأرنب (أو الفأر) ثم ارسم القطاع الطولى اليدوى فى الكلية بأجزائها واكتب البيانات على الرسم .

11-7 : الوحدة البولية فى كلية الأرنب :

افحص الشريحة المجهزة للقطاع العرضى فى جزء من كلية الأرنب تحت المجهر بالقوة المتوسطة ثم بالقوة الكبرى لتشاهد من خلال ذلك الوحدات البولية (nephric units) التى توجد فى الكلية ، كما تظهر فى القطاع العرضى ، لاحظ أيضاً أن القطاع يتكون من :

أ ـ المحفظة (capsule) وهو الغلاف الخارجى الرقيق للكلية ويتكون من نسيج ضام ليفى .



شكل (37) الجهاز البولى التناسلى فى الفأر
(أ) الذكر (ب) الأنثى

ب ـ القشرة (cortex) وهى المنطقة التى تلى المحفظة مباشرة وينتشر فيها الكريات البولية المسماة بكريات ملبيجى (Malpighian corpuscles) والتى تتكون من محفظة بومان (Bowman's capsule) تحيط بكتلة من الشعيرات الدموية تسمى الكبة (glomerulus) وتظهر فى منطقة القشرة أيضاً قطاعات عرضية ومائلة عديدة لكل من الأنيبيبات الملتفة القريبة (proximal convoluted tubules) والبعيدة (disial convoluted tubules) ويتميز النوع الأول بأن تجويفها ضيق نسبياً فى حين أن الأنابيب البعيدة تجاويفها أوسع وخلاياها أصغر حجماً .

جـ ـ النخاع (medulla) وهو الجزء من الكلية الذى يحوى أنشوطات هنلى (loops of henle) والأنيبيبات الجامعة (collecting tubules) . لاحظ أن الطرف الهابط (descending limb) من أنشوطة هنلى يتميز بأن جدرانه رقيقة ، أما الطرف الصاعد (ascending limb) فإن جدرانه غليظة وتتكون من خلايا مكعبانية . أما الأنيبيات الجامعة فإنها أكبر حجماً وأكثر اتساعاً فى التجويف . لاحظ أيضاً أن كل هذه الأنيبيات تظهر مقطوعة فى الغالب ، تبين كذلك وجود تفرعات من الشريان الكلوى (renal artery) والوريد الكلوى (renal vein) فى المنطقة بين القشرة والنخاع ، انظر شكل (38/أ) .

ارسم جزء من القطاع واكتب البيانات على الرسم .

11 - 8 : نموذج الوحدة البولية فى الثدييات :

افحص النموذج المجسم لتركيب الوحدة البولية (nephric unit) فى الثدييات كما يظهر فى النموذج وحاول أن ترسم صورة فى مخيلتك عن عملية تكوين البول فى هذه الوحدات وأيضاً مكان وجودها فى الكلية ودور أجزاء الوحدة البولية فى تكوين البول تذكر أيضاً أن كل كلية فى الإنسان تحتوى على أكثر من مليون وحدة بولية .

ارسم النموذج واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (38/ب) .

د ـ الاخراج عن طريق الجلد :

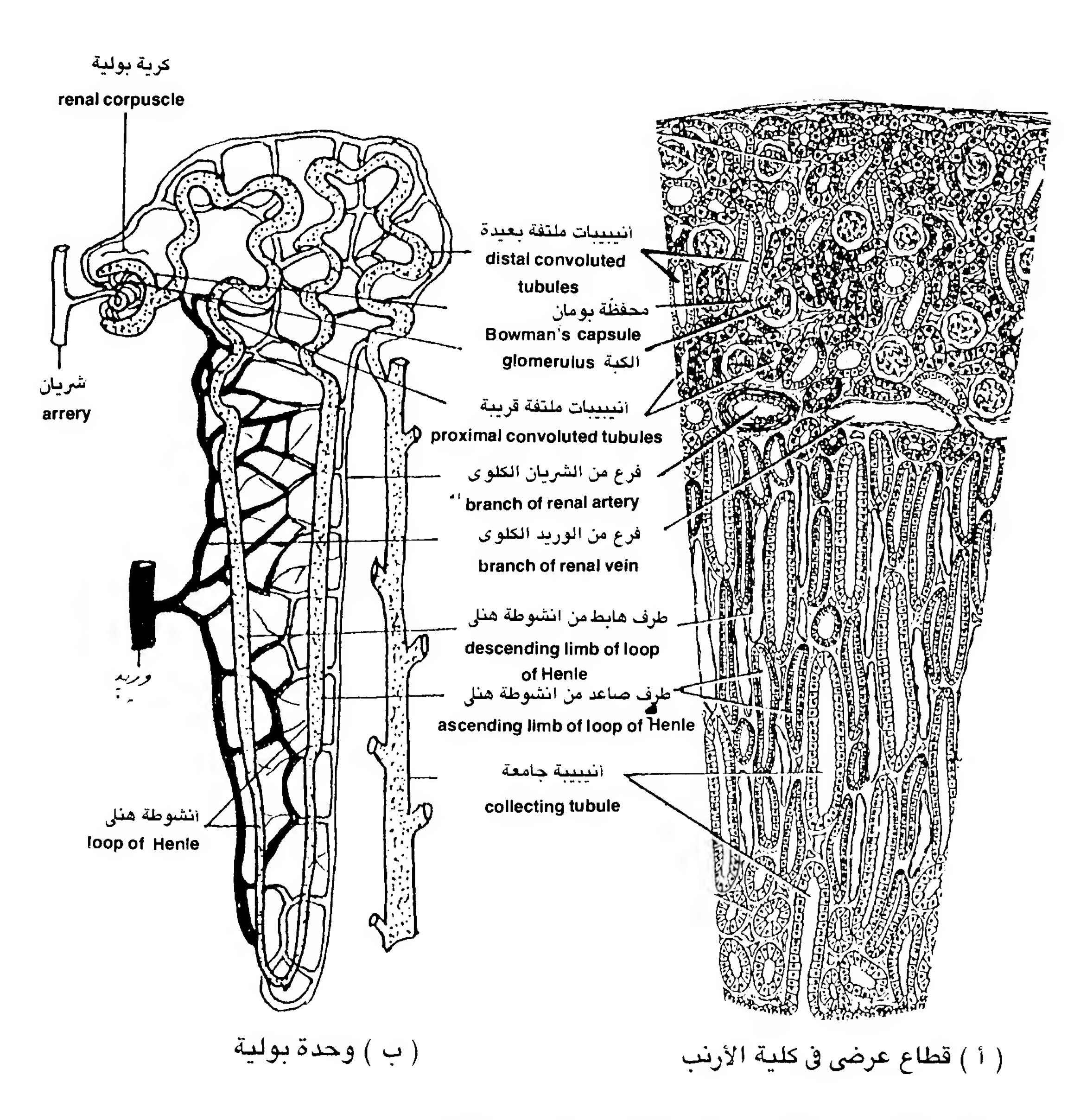
9-11 : قطاع رأسى فى جلد حيوان ثديى :

افحص القطاع العرضى فى جلد حيوان ثديى (الانسان أو الأرنب) تحت المجهر بالقوة الكبرى ولاحظ أنه يتكون من طبقتين رئيسيتين وهما :

ـ البشرة (**epidermis**) وهى طبقة من الخلايا الطلائية الحرشفية المصففة وتحتوى طبقة ملبيجى السفلية على الحبيبات الصبغية . لاحظ وجود طبقة قرنية من الخارج .

ـ الأدمة (**dermis**) وهى المنطقة التى تلى البشرة وتتركب من نسيج ضام فجوى كثيف غنى بالأوعية الدموية والأعصاب والألياف البيضاء ، لاحظ وجود شعر (**hairs**) ونوعان من الغدد (**glands**) وهى الغدد الدهنية (**sebaceus glands**) وهى من النوع الحويصلى الذى يفتح على الشعرة انظر شكل (**39**) .

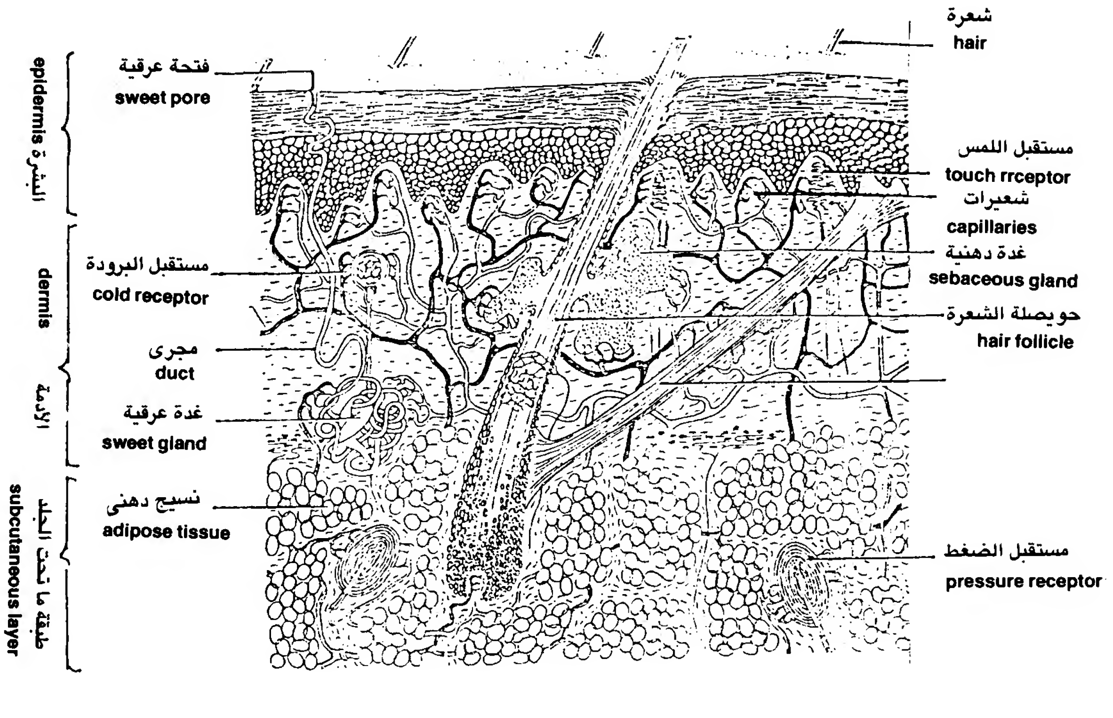
أما النوع الآخر فهو الغدد العرقية (**sweat glands**) وهى من النوع الانبوبى وتفتح على سطح الجلد عن طريق قناة طويلة متعرجة ، أما جسم الغدة فيظهر فى القطاع فى صورة حلقات تمثل قطاعات عرضية فى جسم الغدة . لاحظ أن هذه الغدد العرقية هى المسئولة عن تخلص الجسم من بعض الماء الزائد مذاباً فيه بعض المواد الاخراجية الضارة فى صورة عرق والذى يخرج من فتحات أو ثقوب عرقية (**sweat pores**) هى نهايات هذه الغدد العرقية على السطح الخارجى للجلد . ارسم جزء من القطاع الرأسى فى جلد الثدييات واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (**39**) .



(ب) وحدة بولية

(أ) قطاع عرضى فى كلية الأرنب

شكل (38) رسم تفصيلى فى القطاع العرضى لكلية الأرنب يظهر فيه تركيب الوحدة البولية



شكل (39) قطاع رأسى فى جلد انسان يظهر مواقـع الغدد العـرقية والمستقبلات الحسية

المطلوب فى الدرس العملى الحادى عشر

أولا : الاخراج فى النبات :

1-11 : الثغور الهوائية :

- ارسم منظراً سطحياً لجزء من البشرة السفلى فى ورقة نبات الفول مبيناً شكل خلايا البشرة والثغور واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (36/ب) . وضح أهم الفروق بين خلية البشرة والخلية الحارسة ؟
- ارسم منظراً سطحياً لجزء من البشرة السفلى فى ورقة نبات الذرة مبيناً شكل خلايا البشرة والثغور واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (36/ أ) . اذكر أهم الفروق بين هذه الثغور وثغور ورقة الفول ؟
- ما هى المواد الاخراجية التى يخرجها النبات عن طريق الثغور الهوائية ؟

2-11 : الثغور المائية :

- ارسم الثغر المائى كما يظهر فى الشريحة المجهزة تحت المجهر واكتب البيانات مستعيناً بشكل (36/جـ) .
- ما هى أهم الفروق التشريحية بين الثغر الهوائى والثغر المائى ؟ وما دور الثغور المائية فى الاخراج ؟

3-11 : القنوات الافرازية فى ساق نبات عباد الشمس :

- ارسم جزء من منطقة القشرة فى القطاع العرضى لساق عباد الشمس موضحاً شكل القنوات الافرازية واكتب البيانات على الرسم .

4-11 : الغدد الرحيقية فى الأزهار :

- ارسم أشكال الغدد الرحيقية التى أمكنك رؤيتها فى بشرة بتلات بعض الأزهار تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم .

ثانياً : الاخراج فى الحيوان :

5-11 : الاخراج عن طريق الرئتين :

ـ ارسم الرئتين فى الحيوان (الفأر أو الأرنب) المشرح أمامك مع جزء من القصبة الهوائية وشعبيتها ، واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (31) .

6-11 : الاخراج عن طريق الجهاز البولى (الكليتان) :

ـ ارسم أعضاء الجهاز البولى فى الحيوان المشرح أمامك ، واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (37) .

ـ ارسم القطاع الطولى اليدوى فى الكلية الموجودة أمامك واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (37/أ) .

7-11 : الوحدة البولية فى كلية الأرنب :

ـ ارسم جزءاً من القطاع العرضى فى كلية الأرنب موضحاً المناطق التى تتكون منها الكلية وأجزاء الوحدة البولية كما تراها فى القطاع العرضى ، واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (38/أ) .

8-11 : نموذج الوحدة البولية فى الثدييات :

ـ ارسم النموذج المجسم للوحدة البولية فى الثدييات الموجود أمامك ، واكتب البيانات على الرسم ، مستعيناً بشكل (38/ب) .

ـ لماذا لا تظهر أجزاء الوحدة البرابية فى القطاع العرضى للكلية أثناء الفحص المجهرى ؟

9-11 : قطاع رأسى فى جلد حيوان ثديى :

ـ ارسم جزء من القطاع الرأسى فى جلد حيوان ثديى موضحاً شكل الغدد العرقية واكتب البيانات عل الرسم مستعيناً بشكل (39) .

ـ ما الفرق بين العرق والبول ؟ أذكر أوجه الشبه والاختلاف بينهما ؟

12

التكاثر
REPRODUCTION

مقدمة :

التكاثر (reproduction) من أهم مميزات الكائنات الحية ، ويعرف بأنه قدرة الكائن الحى على الحفاظ على نفسه عن طريق انتاج ذرية جديدة شبيهة بالآباء ، وهناك نوعان رئيسيان من التكاثر الأول هو التكاثر اللا جنسى (asexual reproduction) ، والثانى هو التكاثر الجنسى (sexual reproduction) .

والتكاثر اللا جنسى يعنى انتاج ذرية من أب واحد فقط ومن أمثلته الانشقاق الثنائى (binary fission) الذى يحدث فى البكتريا والأميبا ، والتبرعم (budding) الذى يحدث فى الهيدرا وبعض النباتات الراقية ، والانشطار (fragmenation) الذى يحدث

فى كثير من الديدان والطحالب الشريطية ، والتجدد (regeneration) والذى يحدث بفعل مؤثر خارجى كما فى التكاثر الخضرى فى النباتات (التعقيل ، التطعيم) . أيضاً هناك نوع آخر من التكاثر اللا جنسى وهو التكاثر عن طريق الأبواغ (spores) مثل تكوين الأكياس الجرثومية (sporangia) فى فطر عفن الخبز (rhizopus) .

أما التكاثر الجنسى فيتم عن طريق اتحاد خلايا جنسية مذكرة وخلايا جنسية مؤنثة تعرف بالأمشاج (gemetes) ، وهناك نظم مختلفة للتكاثر الجنسى فى الكائنات الحية حيث تتدرج هذه العملية من أنماط بدائية كتلك التى تحدث فى حيوان البراميسيوم ، أو فى الطحالب مثل الاسبيروجيرا حيث تتقابل خليتان ويتكون بينهما قناة ليصب محتويات أحدهما فى الأخرى .

كما أن هناك نمط آخر فى الحيوانات الخنثى مثل دودة الأرض والدودة الشريطية حيث يكون التلقيح ذاتياً لأن الدودة تحمل أعضاء التذكير والتأنيث فى آن واحد .

وفى الكائنات الراقية توجد أعضاء تسمى مناسل (gonads) تحمل الأمشاج المذكرة (male gametes) ومناسل أخرى تحمل الأمشاج المؤنثة (famale gametes) .

ويتم تكوين الأمشاج داخل هذه المناسل حيث ينتصف العدد الثنائى للكروموزومات فى الخلايا المكونة لهذه الأمشاج أثناء الانقسام الاختزالى (meiosis) . ومتى مانضجت هذه الأمشاج فإنها تصبح قادرة على الاخصاب حيث يتحد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث مكوناً البيضة المخصبة (zygote) والتى تحوى العدد الثنائى للكروموزومات 2 N .

والهدف من هذا الدرس العملى هو التعرف على بعض طرز التكاثر اللا جنسى مثل التبرعم فى الهيدرا والانشطار الثنائى فى البراميسيوم ، وتكوين الأبواغ فى فطر عفن الخبز .

أيضاً يهدف الدرس العملى الى التعرف على أنماط بدائية للتكاثر الجنسى كالذى يحدث فى طحلب الاسبيروجيرا ، والتعرف على أجهزة وأعضاء التكاثر الجنسى فى النباتات الراقية بدراسة المناسل التى تكون كلاً من الأمشاج المذكرة والأمشاج المؤنثة . ودراسة الجهاز التناسلى فى الحيوانات الراقية (فأر أو أرنب) لكل من الذكر والأنثى ، والمناسل التى تكون كلاً من الأمشاج المذكرة والأمشاج المؤنثة فيها وذلك من خلال فحص قطاعات فى المناسل الحاملة لها فى كل من النبات والحيوان .

المواد والأدوات المطلوبة :

1- مجهر ضوئى .
2- أدوات تشريح .
3- أطباق تشريح أو لوحات تشريح .
4- شريحة مجهزة للهيدرا .
5- شريحة مجهزة للانشطار الثنائى فى البراmسيوم .
6- شريحة مجهزة لفطر عفن الخبز .
7- شريحة مجهزة للتكاثر الجنسى فى طحلب الاسبيروجيرا .
8- أزهار نباتات مختلفة .
9- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى متك زهرة .
10- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى مبيض زهرة .
11- ذكر وأنثى الفأر أو الأرنب .
12- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى خصية الفأر .
13- شريحة مجهزة لقطاع عرضى فى مبيض القطة .
14- مجسم بلاستيكى لمكونات زهرة نموذجية .

أولا : التكاثر اللا جنسى

12-1 : التكاثر بالتبرعم فى الهيدرا :

افحص الشريحة المجهزة لحيوان الهيدرا *(Hydra)* وهو حيوان يتكاثر بطريقتين : تكاثر لا جنسى (**asexual reproduction**) وذلك بالتبرعم (**budding**) وبالتجدد (**regeneration**) والطريقة الأخرى بالتكاثر الجنسى (**sexual reprodution**) بتكوين الأمشاج . تبين بالفحص المجهرى للشريحة التى أمامك طريقة التكاثر بالتبرعم فى الهيدرا والتى تبدأ بظهور نتوءات بسيطة على جدار الجسم كبداية لظهور البراعم والتى تنمو وتستطيل تدريجياً ويظهر لها فتحة فم ولوامس وتصبح هيدرا صغيرة وبعد ذلك يظهر اختناق عند قاعدتها حيث تنفصل عن الأم مكونة فرداً جديداً .

ارسم الهيدرا والبراعم المتصلة بها واكتب البيانات على الرسم .

2-12 : الانشطار الثنائى فى البرامسيوم :

افحص الشريحة المجهزة لحيوان البرامسيوم *(paramecium)* والتى تظهر التكاثر اللا جنسى وهو بطريقة الانشطار الثنائى العرضى (transverse binary) حيث تنقسم النواة الصغيرة (micronucleus) انقساماً غير مباشراً (mitosis) الى نواتين ترحل كل منهما الى أحد أطراف الجسم . بينما تنقسم النواة الكبيرة انقساماً مباشراً (amitosis) بالعرض مع تضاعف العضيات الموجودة فى الخلية ويحدث شق مستعرض فى الستيوبلازمة عند منتصف الجسم والذى ينقسم الى جزئين متساويين تقريباً ، وينمو كل جزء ليكون حيوان جديد . ارسم خطوات الانشطار الثنائى فى البرامسيوم واكتب البيانات على الرسم .

3-12 : التكاثر بالأبواغ فى فطر عفن الخبز :

افحص الشريحة المجهزة لفطر عفن الخبز *(Rhizopus nigricans)* ولاحظ شكل الحوامل الحافظية (sporangiophores) والتى تحمل فى نهايتها الحوافظ البوغية (الجرثومية) (sporangia) المحتوية على أعداد كبيرة من الأبواغ أو الجراثيم (spores) . لاحظ وجود نتوء يمتد من الحامل الجرثومى داخل الحافظة البوغية يسمى العويميد (columella) ، وعندما تنضج الجراثيم ينتفخ العويميد حيث يضغط على الجراثيم والتى بدورها تضغط على جدار الحافظة البوغية فتتمزق وتتحرر الجراثيم . بانتشار الجراثيم فإنها تنبت فى الوسط الملائم لتعطى انبوبة تنمو الى فطر جديد . لاحظ وجود جراثيم منتشرة فى الشريحة . ارسم جزء من الفطر وتبين وجود حوافظ جرثومية كاملة وأخرى ممزقة تخرج منها الجراثيم . اكتب البيانات على الرسم .

ثانيا : التكاثر الجنسى

4-12 : التكاثر الجنسى فى طحلب الاسبيروجيرا :

افحص الشريحة المجهزة لطحلب الاسبيروجيرا *(Spirogyra)* والتى تظهر التكاثر الجنسى فى صورته البدائية ويعرف بالتزاوج أو الاقتران (conjugation) ، حيث تندمج المحتويات البروتوبلازمية لخليتين خضريتين . تسمى كل منهما حافظة مشيجية (gametangium) . ويحدث التزاوج إما بين خليتين متقابلتين لخيطين مختلفين

ويسمى فى هذه الحالة بالتزاوج السلمى ، وإما بين خليتين متجاورتين من نفس الخيط ويسمى التزاوج الجانبى . ويحدث الاندماج بتكوين انبوبة متزاوجة من كل خلية يتقابلان ويختفى الجدار الفاصل بينهما لتصبح انبوبة واحدة تسمى القناة التزاوجية (conjugation canal) حيث تمر النواة من احدى الخليتين الى الثانية ، ثم تندمج النواتان وبذلك تتكون اللاقحة (zygote) والتى تمر بمرحلة سكون يعقبها انقسام نواة اللاقحة مرتين - أولهما انقسام اختزالى ، ويتكون 4 أنوية يتلاشى منها ثلاثة وتبقى وحدة مع اللاقحة والتى تنبت مباشرة لتعطى طحلباً جديداً .

ارسم خطوات التكاثر الجنسى فى طحلب الاسبيروجيرا واكتب البيانات على الرسم .

5-12 : أجزاء الزهرة فى النباتات الزهرية :

افحص الأزهار المعطاة لك لبعض النباتات كاسيات البذور (angiosperms) ولاحظ أنها تتركب عادة من تخت زهرى (receptacle) ومحيطات زهرية هى من الخارج للداخل :

أ - الكأس (calyx) ويتركب من أوراق صغيرة خضراء عادة تعرف بالسبلات (sepals) .

ب - التويج (corolla) : ويتركب من عدد من الأوراق الملونة تعرف بالبتلات (petals) .

جـ - الطلع (androecium) : وهو المحيط الزهرى المذكر فى النبات ويتكون من عدد من الأسدية (stamens) كل سداة تتكون من خيط (filament) ومتك (anther) ويتركب المتك من فصين طوليين يحتوى كل منهما على تجويفين طوليين أيضا يسميان أكياس حبوب اللقاح (pollen sacs) واللذان يحتويان على حبوب اللقاح (pollen grains) .

د - المتاع (gynoecium) : وهو المحيط الزهرى المؤنث فى النبات ويتكون من عدد من الكرابل (carpels) وكل كربلة تتكون من مبيض (ovary) وهو الجزء القاعدى المنتفخ وقلم (style) الذى ينتهى بالميسم (stigma) .

لاحظ تركيب الزهرة فى نباتات مختلفة وتبين اختلاف عدد المحيطات الزهرية وشكلها ووضعها من نبات لآخر . ارسم ما تشاهده واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/أ) .

افحص أيضاً مجسم الزهرة الذى أمامك والذى يوضح وضع المحيطات الزهرية والتركيب الداخلى لكل من المبيض والمتك . قارن بين تركيب الأزهار الطبيعية والنموذج .

6-12 : دراسة القطاع العرضى فى متك الزهرة :

ـ افحص تحت المجهر القطاع العرضى المجهز فى متك زهرة نبات من كاسيات البذور ، لاحظ أن القطاع يشتمل على 4 أكياس حبوب لقاح (pollen sacs) والتى تحتوى بداخلها على حبوب اللقاح (pollen grains) تبين وجود حزمة وعائية تعتبر امتداد لخيط داخل المتك ، وأن المتك يحاط من الخارج بطبقة البشرة الخارجية تليها طبقة ليفية (fibrous layer) ذات خلايا عمادية يليها الطبقة المتوسطة (intermediate layer) . ويحيط بتجويف أكياس حبوب اللقاح طبقة من الخلايا المغذية تسمى الطبقة الطرازية (tapetal layer) .

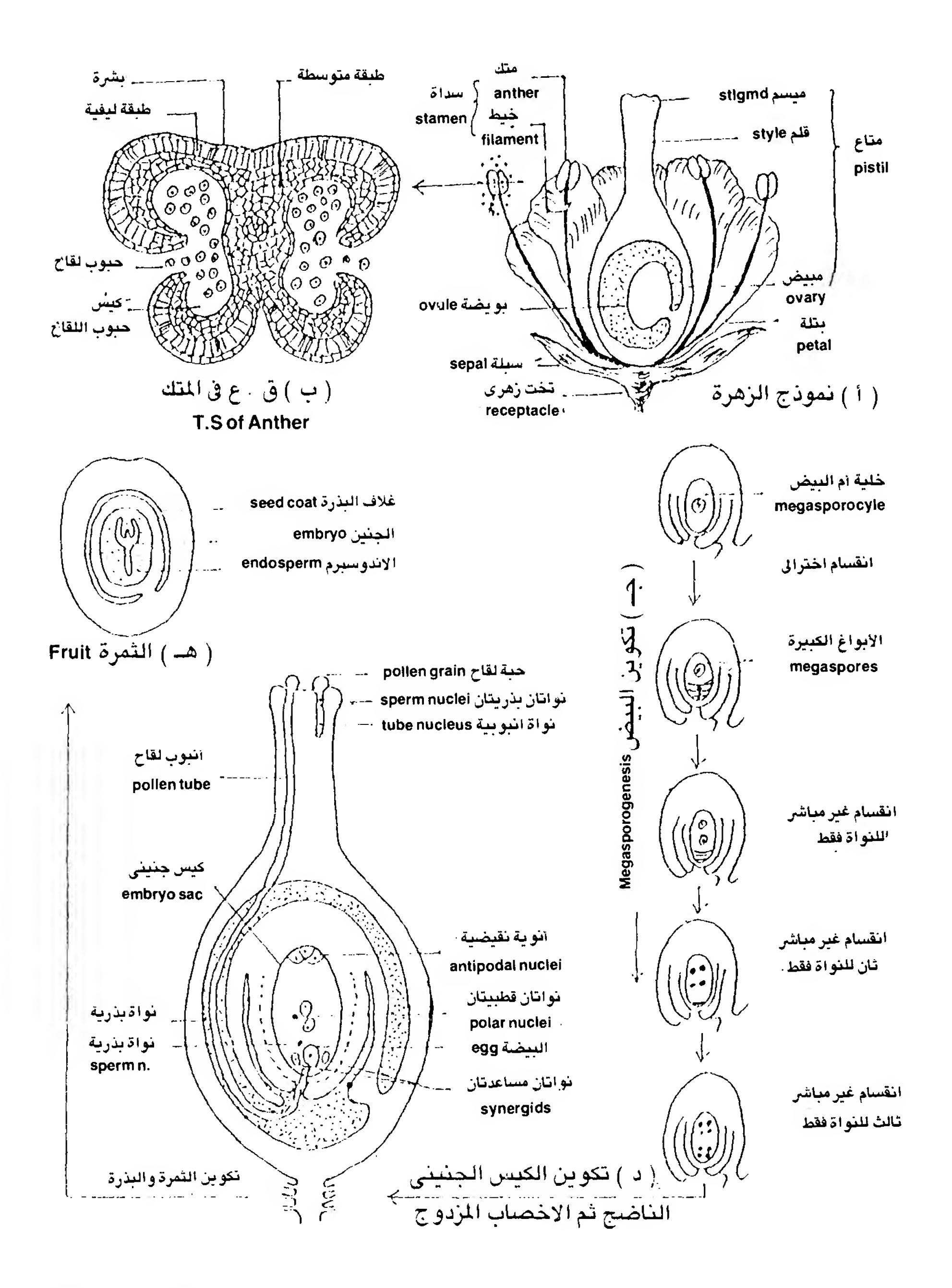
ـ افحص النموذج المجسم للزهرة وتبين خطوات نضج المتك التى تتبع بتلاشى الجدار الذى يفصل بين كيسى اللقاح فى كل فص ، يلى ذلك انشقاق المتك فى المنطقة الواقعة بين كل فصين وتتحرر بذلك حبوب اللقاح .

ـ ضع بواسطة ابرة التشريح بعض حبوب اللقاح من متك ناضج من عينات الأزهار التى أماك وافحصها تحت المجهر بالقوة الكبرى ولاحظ شكل حبوب اللقاح .

ارسم القطاع العرضى فى المتك وخطوات تفتح المتك كما تشاهده فى النموذج وأشكال حبوب اللقاح كما تراها تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/ب) .

7-12 : دراسة القطاع العرضى فى مبيض الزهرة :

افحص القطاع العرضى فى مبيض زهرة نبات السوسن وذلك بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ شكل البويضة (ovule) والتى تغطى من الخارج بغلافين بويضيين (integuments) أحدهما خارجى والآخر داخلى يحيطان بالكيس الجنينى (embryo sac) ويفصل بينهما نسيج النيوسيلة (nucellus) . لاحظ أيضاً وجود ثقب يعرف بالنقير (micropyle) يصل بين سطح البويضة الخارجى وسطح النيوسلة .



شكل (40)نموذج الزهرة وقطاعات فى المتك والمبيض وتكوين الكيس الجنينى الناضج ثم الاخصاب المزدوج وتكوين الثمرة

تبين أيضاً أن الكيس الجنينى به ثمانية أنوية ، ثلاثة منها هى البعيدة عن فتحة النقير وتسمى الخلايا السمتية أو النقيضيـة (antipodal cells) وسميت خلايـا لاحاطتها بالسيتوبلازم وجدار خلوى ، وتوجد نواتان فى مركز الكيس الجنينى يعرفان بالنواتين القطبيتين (polar nuclei) وتعرف الأنوية الثلاثة القريبة من النقير باسم الجهاز البيضى (egg apparatus) وهى عبارة عن خلية البيضة (ovum or egg cell) فى الوسط يجاورها النواتان المساعدتان (synergids) . ويطلق على الأنوية الثلاثة المكونة لجهاز البيضة أحياناً اسم خلايا جهاز البيضة بسبب احاطة هذه الأنوية بالسيتوبلازم .

ارسم القطاع العرضى فى المبيض مبيناً شكل البويضة والأنوية الموجودة فى الكيس الجنينى واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/د) .

ـ افحص النموذج المجسم للزهرة ولاحظ شكل المبيض والأغلفة المحيطة به والأنوية الموجودة فى الكيس الجنينى .

8-12 : الجهاز التناسلى فى الأرنب (أو الفأر) .

اتبع نفس الخطوات التى أجريتها فى تشريح الفأر أو الأرنب فى الدرس العملى التاسع لتشريح ذكر وأنثى الفأر أو الأرنب للتعرف على الجهاز التناسلى فى كل منهما .

لاحظ أن الجهاز التناسلى فى الذكر يتكون من خصيتين (testes) يقعان عند البلوغ داخل كيس الصفن (scrotal sacs) على جانبى القضيب ، ويتصل بالخصية البربخ (epididymis) . تبين مكان خروج الوعاء الناقل (vas deferens) الذى يفتح فى الرحم المذكر (uterus masculinus) وهذا بدوره يكون مع عنق المثانة مجرى البول (urethra) . تبين وجـود غدة البـروستاتـا (prostate gland) وغـدتى كـوبـر (cowper's glands) والغدتين العجانيتين (perineal glands) يوجد فى ذكر الفأر غدتان حويصليتان (vesicular glands) لهما شكل منجلى .

لاحظ شكل الجهاز التناسلى فى أنثى الأرنب (أو الفأر) وأنه يتكون من مبيضين (ovaries) وقناتا بيض (oviducts) ضيقتان تؤديان الى رحمين (uteri) ويتحد الرحمان ويؤديان الى المهبل (vagina) الذى يكون مع المثانة البولية القناة البولية التناسلية أو الدهليز التناسلى (vestibule) الذى يؤدى الى فتحة الفرج (vulva) .

ارسم كلاً من الجهاز التناسلى فى ذكر وأنثى الفأر أو الأرنب وأكتب البيانات على الرسم ، راجع شكل (37) .

9-12 : دراسة القطاع العرضى فى خصية الفأر :

افحص القطاع العررضى المجهز فى خصية الفأر (testis of rat) وذلك بالقوة الصغرى للمجهر أولاً ولاحظ أنها تتكون من عـدد كبير من الأنيبيبـات المنويـة (seminiferous tubules) يحيط بـهـا نسيـج ضـام بيـن أنيبيبـى (intertubular connective tissue) ينتشر فيه خلايا ذات افراز هرمونى تسمى الخلايا البينية (interstitial cells) . ثم افحص القطاع بالقوة الكبرى للمجهر ولاحظ الخلايا المكونة لأنيبيبة منوية واحدة وهى من الخارج الى الداخل كالتالى :

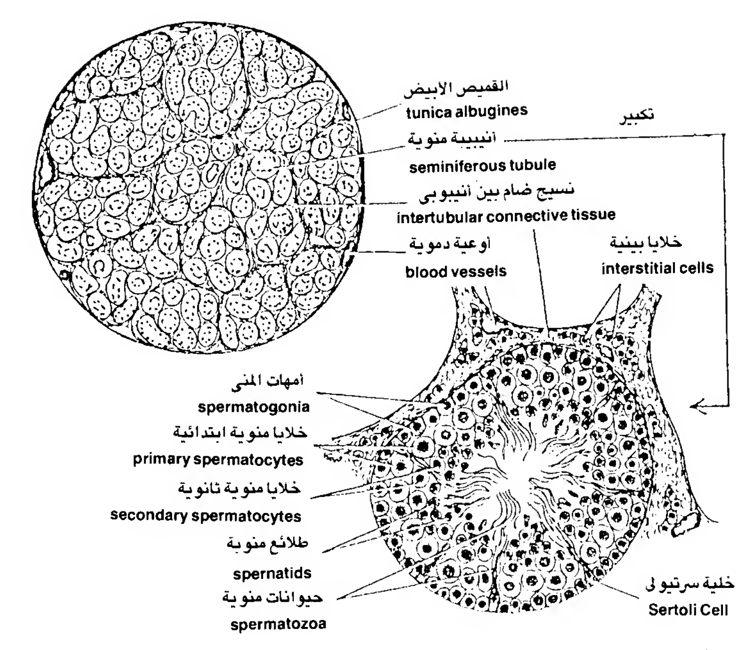
- أمهات المنى (spermatogonia) وهى أول طبقة من الخلايا الصغيرة المتراصة فى صف واحد وهى تحتوى على العدد الثنائى للكروموزومات (2 N) .
- الخلايا المنوية الثانوية (secondary spermatocytes) وهى خلايا أصغر من السابقة (والجدير بالذكر أنها تحتوى على العدد الأحادى للكروموزومـات (N) وتنقسم الانقسام الاختزالى الثانى لتعطى الطلائع المنوية .
- الطلائع المنوية (spermatids) وخلاياها أصغر من السابقة وتتجمع فى مجموعات .
- الحيوانات المنوية (spermatozoa) وتوجد فى مجموعات فى تجويف الأنيبيبة وتتصل الحيوانات المنوية بخلايا سرتولى (cells of sertoli) (وهى خلايا كبيرة الحجم توجد فى محيط الأنيبيبة) . لاحظ أن الحيوان المنوى له رأس وذيل طويل .

ارسم جزء من القطاع مبيناً تركيب أنيبيبة منوية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (41/ أ) .

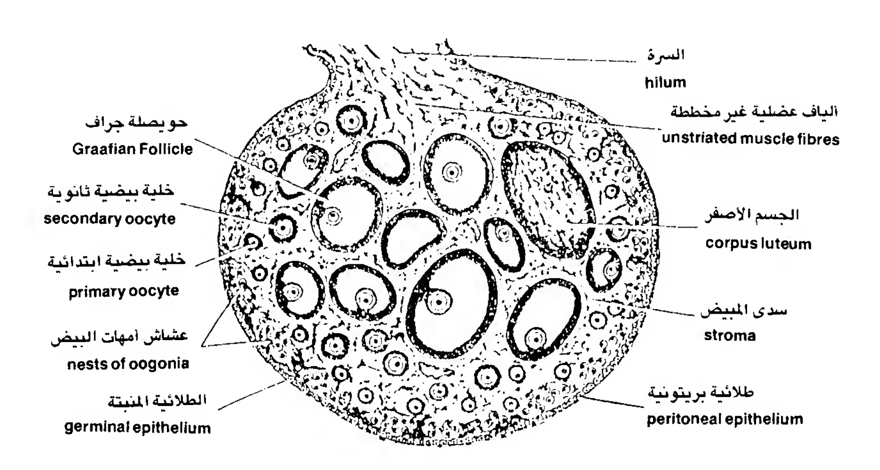
10-12 : دراسة القطاع العرضى فى مبيض القطة :

افحص القطاع العرضى المجهز فى مبيض القطة (ovary of cat) بالقوة المتوسطة للمجهر ثم بالقوة الكبرى ولاحظ أنه كمثرى الشكل ويوجد فى قمته السرة (hilum) مكان اتصال المبيض بالمساريقا . تبين الخلايا الموجودة فى المبيض وهى من الخارج الى الداخل كما يلى :

- الطلائية البريتونية (peritoneal epithelium) وهى تحيط المبيض من الخارج .
- الطلائية المنبتة (germinal epithelium) وهى خلايا صغيرة الحجم بانقسامها تعطى فى البداية أمهات البيض .
- أمهات البيض (oogonia) وهى تنتظم فى مجموعات أو عشاش بالقرب من الطلائية المنبتة وبانقسامها تعطى الخلايا البيضة الابتدائية .



(أ) القطاع العرضى فى خصية الفأر ، وشكل توضيحى لأنيبيبة منوية



(ب) القطاع العرضى فى مبيض القطة

شكل (41) يوضح القطاعات العرضية فى خصية ومبيض لحيوانات ثديية

- الخلايا البيضية الابتدائية (primary oocytes) وهى أكبر من سابقتها نوعاً وتحتوى العدد الثنائى للكروموزومات (2 N) ولها القدرة على الانقسام الاختزالى الأول .
- الخلايا البيضية الثانوية (secondary oocytes) وهى أكبر من الخلية البيضية الابتدائية وتحتوى العدد الأحادى للكروموزومات (N) .
- حويصلة جراف (Graafian follicle) وتحيط حويصلة جراف بالخلية البيضية الناضجة وتزداد الحويصلة فى الحجم تدريجياً مع زيادة نمو البيضة . لاحظ أن حويصلات جراف الناضجة تقع بالقرب من جدار المبيض . تبين أيضاً وجود الجسم الأصفر (corpus luteum) وهو المكان الذى كانت تشغله حويصلة جراف الناضجة بعد انفجارها وانفصال البيضة عنها .

ارسم القطاع العرضى فى مبيض القطة مبيناً مراحل تكوين البيضة واكتب البيانات على الرسم . مستعيناً بشكل (41/ب) .

المطلوب فى الدرس العملى الثانى عشر

أولا : التكاثر اللا جنسى :

1-12 : التكاثر بالتبرعم فى الهيدرا :

ارسم خطوات التكاثر بالتبرعم فى حيوان الهيدرا كما تراها فى الشريحة المجهزة تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم .

2-12 : الانشطار الثنائى فى البرامسيوم :

ارسم خطوات التكاثر بالانشطار الثنائى فى البرامسيوم كما تراها تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم .

3-12 : التكاثر بالأبواغ فى فطر عفن الخبز :

ارسم خطوات التكاثر بالأبواغ فى فطر عفن الخبز كما تراها فى الشريحة المجهرية واكتب البيانات على الرسم .

ثانيا : التكاثر الجنسى :

4-12 : التكاثر الجنسى فى طحلب الاسبيروجيرا :

ارسم خطوات التزاوج أو الاقتران فى طحلب الاسبيروجيرا كما تراها فى الشرائح المجهزة تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم .

5-12 : أجزاء الزهرة فى النباتات الزهرية :

- ارسم المحيطات المختلفة ووحدة كل منها فى الزهرة المعطاة لك ، واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/أ) .
- ما هى وظيفة كل من هذه المحيطات والتحورات الموجودة فى كل منها لملائمة الوظيفة ؟

6-12 : دراسة القطاع العرضى فى متك الزهرة :

ارسم القطاع العرضى فى متك الزهرة قبل التفتح وبعد التفتح واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/ب) .

12-7 : دراسة القطاع العرضى فى مبيض الزهرة :

ارسم القطاع العرضى فى مبيض الزهرة واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (40/د) . اذكر الفرق بين المبيض والبويضة والبيضة فى الزهرة ؟

12-8 : الجهاز التناسلى فى الحيوانات الثديية :

ارسم كلاً من الجهاز التناسلى فى ذكر وأنثى الفأر (أو الأرنب) الذى قمت بتشريحه واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (37) .

12-9 : دراسة القطاع العرضى فى خصية الفأر :

ارسم القطاع العرضى فى خصية الفأر موضحاً محتويات أنيبيبة منوية كما تظهر بالقوة الكبرى للمجهر واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (41/أ) .

12-10 : دراسة القطاع العرضى فى مبيض القطة :

ارسم القطاع العرضى فى مبيض القطة موضحاً أنواع الخلايا الموجودة فيه واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (41/ب) .

13

التكوين والنمو
DEVELOPMENT

مقدمة :

يقصد بالتكوين والنمو (development) مجموعة التغيرات والتميزات التى تمر بها البيضة المخصبة (zggote) منذ تكوين الجنين (embryo) حتى تصل الى الفرد الكامل .

والمعروف أن البيضة المخصبة تنشأ عن اتحاد المشيج المذكر مع المشيج المؤنث وهو ما يطلق عليه الاخصاب (fertilization) ويتم ذلك فى الحيوان باتحاد الحيوان المنوى مع البيضة ، وفى النبات باتحاد احدى النواتين البذريتين الموجودتين فى حبة اللقاح مع نواة البيضة والنواة البذرية الأخرى بالنواتين القطبيتين وينشأ عن ذلك البيضة

المخصبة والنواة ثلاثية الكروموزومات على التوالى ويطلق على هذه العملية الاخصاب المزدوج (double fertilization) فى النبات .
وتبدأ عملية التكوين والنمو بانقسام البيضة المخصبة عدة انقسامات غير مباشرة ، وفى النبات تنقسم البيضة المخصبة انقسامات غير مباشرة مكونة فى النهاية الجنين والذى يتميز فيما بعد الى الفلقات (cotyledons) والسويقة فوق الفلقية (epicotyl) والسويقة تحت الفلقية (hypocotyl) . أما النواة ثلاثية الكروموزومات فإنها تنقسم أيضاً عدة انقسامات غير مباشرة مكونة بذلك نسيج الاندومسبرم (endosperm) وهو النسيج المغذى للجنين فى البذرة الناضجة . يتبع ذلك تكوين أغلفة البذرة (seed coats) من الأغشية المغطية للبويضة .

أما عملية التكوين والنمو فى الحيوان فإنها تتم أيضاً بانقسام الزيجوت عدة انقسامات غير مباشرة فى مرحلة يطلق عليها التفلج (cleavage) تؤدى الى تكوين عدد كبير من الخلايا تعرف بالفلجات (blastomeres) والتى تنتظم على هيئة كرة جوفاء تسمى البلاستيولا (blastula) يلى ذلك عملية التبطن (gastrulation) حيث تنتظم الفلجات فى طبقتين تعرفان بالاكتوديرم (ectoderm) والاندوديرم (endoderm) ويسمى الجنين فى هذه المرحلة بالبطينة أو الجاسترولا (gastrula) . يتبع ذلك عملية تكوين الأعضاء (organogeny) وفيها تتميز الأنسجة والأعضاء المختلفة من خلايا الطبقات الجنينية الأصلية للبطينة .

ويهدف هذا الدرس العملى إلى دراسة التكوين الجنينى فى كل من النبات والحيوان وسنتعرف على الأنواع المختلفة من الأجنة فى النباتات الراقية مثل الأجنة عديدة الفلقات فى الصنوبر ودراسة الأجنة فى بذور الخروع كنموذج للأجنة ثنائية الفلقات الأندوسبرمية ، والأجنة فى بذور الفول كنموذج للأجنة ثنائية الفلقات اللااندوسبرمية ، والأجنة فى حبوب الذرة كنموذج للأجنة أحادية الفلقات . أيضاً دراسة ثمار نبات الفول القرنية وطريقة اتصال البذور بالثمرة القرنية .

كذلك يتضمن الدرس العملى دراسة التكوين الجنينى المبكر فى حيوان السهيم (Amphioxus) وهو من أبسط طرق التكوين الجنين فى الحبليات عامة من خلال دراسة شرائح مجهزة لهذه الأطوار ودراسة نماذج مجسمة توضح هذه العملية .

المواد والأدوات المطلوبة :

1- مجهر ضوئى .
2- أدوات تشريح .
3- شرائح مجهزة للتكوين الجنينى فى نبات كيس الراعى .
4- المخروط المؤنث لنبات الصنوبر .
5- بذور الفول .
6- بذور الخروع .
7- حبوب الذرة .
8- ثمار فول خضراء .
9- شرائح مجهزة لأطوار التفلج المختلفة فى حيوان السهيم .
10- نماذج مجسمة لأطوار التفلج فى حيوان السهيم .

أولا : التكوين الجنينى فى النبات

13-1 : التكوين الجنينى فى نبات ثنائى الفلقات :

افحص تحت المجهر الضوئى الشرائح المجهزة للتكوين فى نبات كيس الراعى *(Capsella)* لاحظ مراحل الانقسام فى البيضة المخصبة كما تظهر فى القطاع الطولى فى المبيض وظهور المعلق (suspensor) . تبين أيضاً وجود فصين من الخلايا العلوية ـ البعيدة عن النقير ـ يمثلان الفلقتين حيث يوجد بينهما تجويف تخرج منه الريشة فيما بعد . أما الخلايا السفلية القريبة من النقير فينشأ منها الجذير والسويقة تحت الفلقية . لاحظ شكل خلايا الاندوسبرم وتتبع الانقسامات والنمو فى الجنين وأن المراحل المتأخرة من تكوين البذرة تتحول فيها أغلفة للبويضة الى غلاف للبذرة والمعروف بالقصرة (testa) ، وأن فتحة النقير (micropyle) تبقى كما هى على القصرة فى مواجهة الجذير .

ارسم المراحل المختلفة للتكوين الجنينى فى نبات كيس الراعى واكتب البيانات على الرسم .

2-13 : الأجنة النباتية عديدة الفلقات :

افحص المخروط المؤنث (female cone) الناضج فى نبات الصنوبر (pinus) ولاحظ أنه يتكون من عديد من الأوراق الجرثومية والتى تسمى كرابل (carpels) والتى تحتوى داخلها البذور . انزع بذرة من المخروط وتبين أن شكلها بيضاوى يلتصق بها غشاء رقيق على هيئة جناح يساعد على انتشار البذور ، وكل بذرتان محمولتان على حرشفة بويضية . شرح البذرة ولاحظ أنها تتكون من عدد من الفلقات (cotyledons) وريشة (plumule) وجذير (radicle) ويحيط بالجنين الاندوسبرم (endosperm) .

ارسم المخروط المؤنث وأجزاء الجنين فى البذرة واكتب البيانات على الرسم .

3-13 : البذور ثنائية الفلقات :

- افحص بذور الفول *(Vicia faba)* وهى من البذور ذوات الفلقتين (dicotyledons) وذلك بعد وضعها فى الماء لمدة يومين) . لاحظ أن البذرة مستطيلة ومفلطحة وهى من البذور اللا اندوسبرمية (exendospermic) حيث يختزن الغذاء داخل الفلقات . وتتكون البذرة من قصرة جلدية وجنين ، ويوجد على القصرة ندبة سوداء وتسمى السرة (hilum) تحدد موضع اتصال البذرة بجدار الثمرة .

لاحظ وجود انتفاخ مثلث الشكل على أحد جانبى البذرة يحدد موضع الجذير تحت القصرة . ويوجد ثقب ضيق يسمى النقير (micropyle) يقع بين قمة الجذير وطرف السرة ، انزع القصرة من على البذرة ولاحظ أن الجنين بداخلها ويتكون من فلقتين يضمان فيما بينهما الريشة (plumule) والتى تتصل بالجذير (radicle) . لاحظ أن الفلقتين متشحمتان وأن الجذير يستقر فى غمد داخل القصرة يسمى جيب الجذير (radicle pouch) .

ارسم البذرة من الخارج وأجزاء الجنين من الداخل واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (42/أ) .

- افحص بذرة الخروع *(Ricinus communis)* وهى من بذور ذوات الفلقتين أيضاً ولكنها بذور اندوسبرمية (endospermic) حيث يخزن الغذاء خارج الجنين .

لاحظ أن البذرة بيضية الشكل فى أحد طرفيها انتفاخ اسفنجى أبيض يسمى البسباسة (caruncle) يخفى تحته فتحة النقير . والقصرة صلبة ولكنها سهلة الكسر ولونها بنى مزركش .

انزع القصرة ولاحظ أن الاندوسبرم لونه أبيض ومحاط من الخارج بغشاء رقيق يسمى الشغاف (tegmen) . اعمل قطعاً طولياً منصفاً وموازياً للسطحين العريضين ، تلاحظ وجود الجنين وهو عبارة عن فلقتين رقيقتين بهما تعريق واضح ويحيط بهما الاندوسبرم من الخارج وتتصل الفلقتان فى الطرف القريب من النقير بكل من الريشة والجذير .

ارسم البذرة وأجزاء الجنين واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (42/ب) .

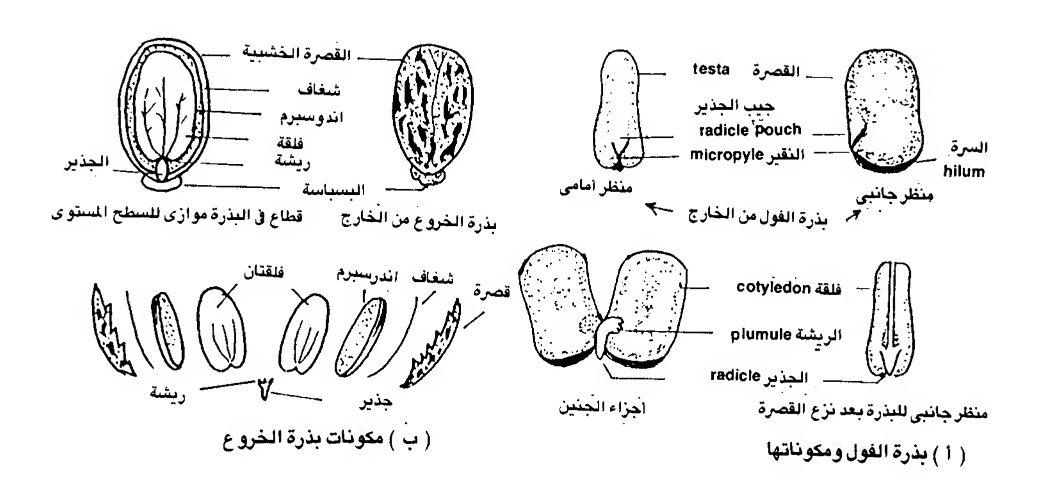
4-13 : البذور أحادية الفلقات :

افحص حبة الذرة *(Zea mays)* وهى من ذوات الفلقة الواحدة (monocotyledons) وتسمى حبة لالتحام القصرة تماماً مع جدار الثمرة . لاحظ أن الحبة مفلطحة يوجد انخفاض فى وسط السطح العريض بها شكله بيضى يحدد موضع الجنين . بعد نقع عدد من الحبوب لفترة كافية فى الماء ، اعمل قطاعاً طولياً فى مستوى عمودى على السطح العريض لحبة الذرة ، لاحظ أن الجنين يشغل الجزء المدبب من الحبة وفى القمة يقع الجذير (radicle) داخل غمد الجذير (radicle sheath) والذى يتصل بالريشة (plumule) والتى تقع أيضاً داخل غمد الجذير (plumule sheath) ويتصل كل من الجذير والريشة بفلقة واحدة تسمى القصعة (scutellum) ويملأ الاندوسبرم معظم الحبة ومنه نوعين الاندوسبرم الدقيقى (mealy endosperm) والنوع الآخر هو الاندوسبرم القرنى (horny endosperm) .

ارسم حبة الذرة ، ومكوناتها من خلال القطاع الذى أمامك بعد فحصه بعدسة يدوية ، واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (42/جـ) .

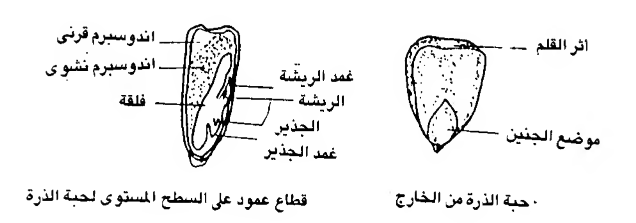
5-13 : ثمار نبات الفول :

افحص ثمار الفول الخضراء التى أمامك ولاحظ أنها من نوع القرنة أو البقلاء . افتح الثمرة ولاحظ شكل البذور الموجودة فيها ووضعها داخل الثمرة واتصالها بالمشيمة عن



(ب) مكونات بذرة الخروع

(أ) بذرة الفول ومكوناتها



(جـ) حبة الذرة ومكوناتها

شكل (42) بذور نباتات ذات الفلقتين و الفلقة الواحدة ومكوناتها

طريق الحبل السرى . تبين أيضاً أن ثمرة الفول تكونت من كربلة واحدة وأن كل بذرة فى الثمرة تكونت من اخصاب بويضة واحدة . ارسم ثمرة الفول بعد فتحها واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (42/أ) .

ثانيا : التكوين الجنينى فى حيوان السهيم :

6-13 : التكوين الجنينى فى حيوان السهيم :

ـ افحص تحت المجهر الشرائح المجهزة لأطوار المختلفة للتكوين الجنينى المبكر فى حيوان السهيم **(Amphioxus)** وتبين الأطوار التالية مستعيناً بشكل (**43**) :

أ ـ البيضة المخصبة (**fertilized ovum**) ويوجد حولها غشاء المح ، وللبيضة قطبين ، قطب حيوانى (**animal pole**) وقطب خضرى (**vegetative pole**) .

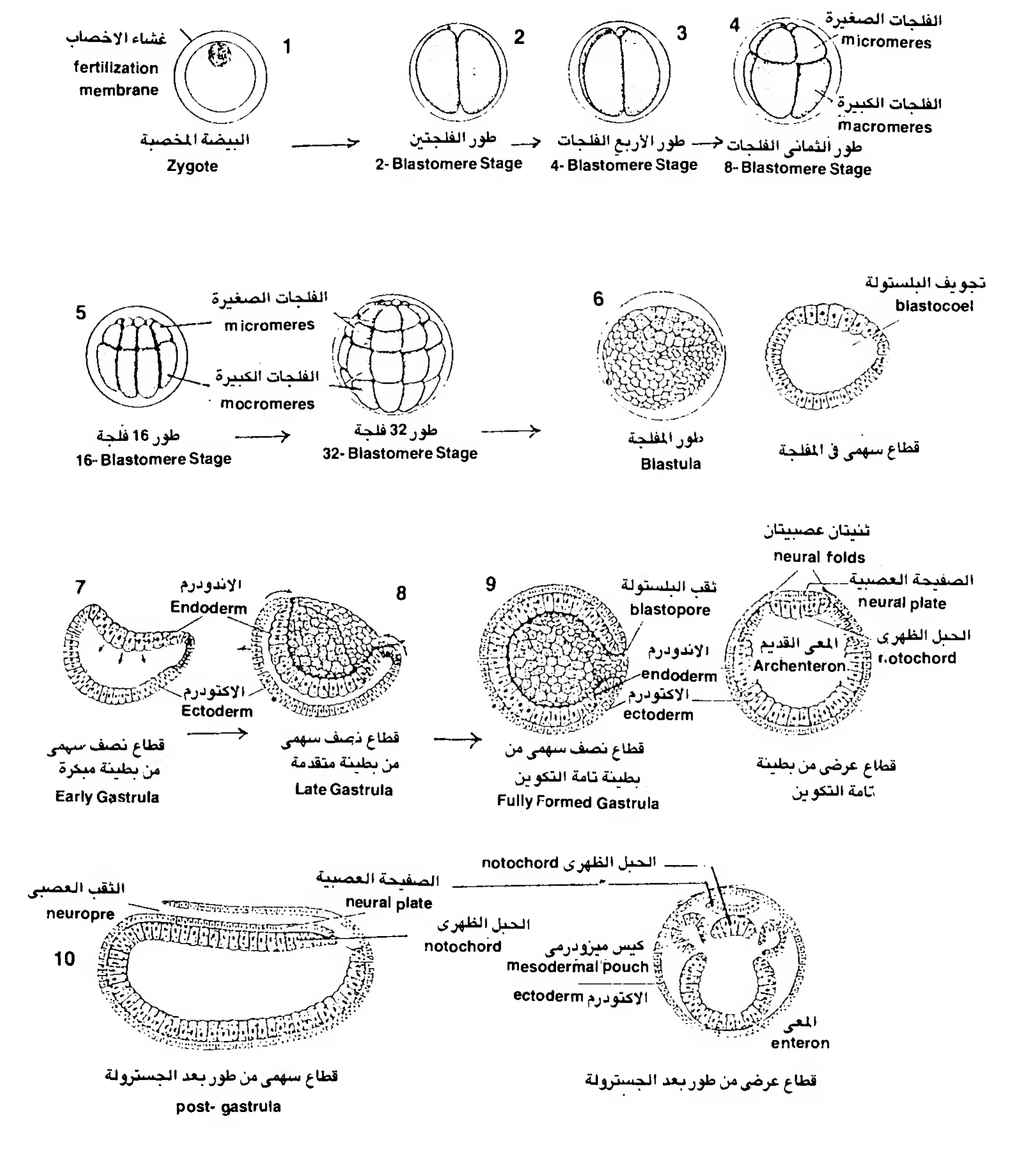
ب ـ أطوار التفلج (**cleavage stages**) . افحص أطوار التفلج المختلفة وهى طور الفلجتين ، وطور **4** فلجات ، وطور **8** فلجات ، وطور **16** فلجة . لاحظ أن التفلج كامل (**holobastic**) لأن البيضة من النوع متساوى المح (**isolecithal egg**) . لاحظ أيضاً أن الفلجات التى تقع عند القطب الحيوانى أصغـر وتسمى الفلجات الصغيـرة (**micromeres**) .

جـ ـ طور المفلجة (**blastula**) وهو الطور الذى يتكون بزيادة التفلج واستمراره وهى تأخذ شكل الكرة ولها تجويف يسمى تجويف البلستولة (**blastocoel**) ويظهر بها الفلجات الصغيرة بالقرب من القطب الحيوانى والفلجات الكبيرة بالقرب من القطب الخضرى .

د ـ طور البطينة (**gastrula**) . لاحظ مراحل تكوين البطينة والتى تبدأ بتسطح القطب الخضرى ثم انخفاضه الى داخل التجويف نتيجة لانقسام خلايا هذا القطب بسرعة متزايدة . ويستمر الانخفاض حتى تلامس خلايا القطب الخضرى خلايا القطب الحيوانى ويؤدى ذلك الى تلاشى تجويف البلستولة تدريجياً . وتأخذ البطينة بذلك شكل الكوب وتسمى الطبقة الداخلية من الخلايا بالاندوديـرم (**endoderm**) والطبقة الخارجية بالاكتوديرم (**ectoderm**) .

افحص أيضاً القطاع العرضى فى بطينة متقدمة (**advanced gastrula**) وتبين بداية تكوين الأعضاء والكيس الميزودرمى (**mesodermal pouch**) والأنبوبـة العصبية (**neural tube**) والحبل الظهرى (**notochord**) .

ـ افحص النماذج المجسمة لأطوار التفلج فى حيوان السهيم ولاحظ الاختلاف فى حجم الفلجات الكبيرة فى القطب الخضرى والفلجات الصغيرة فى القطب الحيوانى فى أطوار التفلج المختلفة وشكل المفلجة وكذلك شكل البطينة فى مراحل تكوينها المختلفة .



شكل (43) أطوار التكوين الجنينى المبكر لحيوان السهيم

المطلوب فى الدرس العملى الثالث عشر

13 - 1 : ارسم مراحل التكوين الجنينى فى نبات كيس الراعى واكتب البيانات على الرسم .

13 - 2 : ارسم المخروط المؤنث فى الصنوبر وشكل البذرة وأجزاء الجنين فى البذرة مع كتابة البيانات على الرسم .

13 - 3 : ارسم بذرة الفول وأجزاء الجنين فيها واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (42/أ) .

13 - 4 : ارسم حبة الذرة ومكوناتها كما تظهر فى القطاع باستخدام العدسة اليدوية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (42/جـ) . ارسم أيضاً بذرة الخروع وبين الفرق بينها وبين بذرة الفول واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (42/ب) .

13 - 5 : ارسم ثمرة الفول مع توضيح وضع البذور داخلها واكتب البيانات على الرسم .

13 - 6 : ارسم الأطوار المختلفة للتكوين الجنينى فى حيوان السهيم كما تظهر تحت المجهر واكتب البيانات على الرسم . ارسم أيضاً النماذج المجسمة لهذه الأطوار وتبين الاختلاف بينها وبين العينات المجهرية واكتب البيانات على الرسم مستعيناً بشكل (43) .

المراجع
REFERENCES

أولاً : المراجع العربية :

1- باعشن ، ن . ع . (1985) . مقدمة علم الحياة : الجزء الأول . الناشر : المؤلف .

2- باعشن ، ن . ع . والغزاوى أ . ج (1985) . مقدمة علم الحياة العملى : الجزء الأول . الناشر : المؤلفان .

3- بنهاوى ، م . أ . وآخرون (1984) . علم الحيوان . الناشر : دار المعارف ، القاهرة .

4- الحسينى ، أ . ح . ودميان ، أ . ش . (1974) . بيولوجية الحيوان العملية . الناشر : دار المعارف ، القاهرة .

5- أبوزنادة ، ع . ح . ومحمود ، م . ج . (1980) . المجهروالبنيات الدقيقة . الناشر : عمادة شؤون المكتبات ـ جامعة الرياض ـ الرياض .

ثانياً : المراجع الانجليزية :

1- Bevelandr, G. (1965). Essentials of Histology. The C. V. Mosby Co., Saint Louis.

2- Krommenhoek, W., J. Sebus and G. J. Van Esch. (1979). Biological Structures. L. C. G. Malmberg, The Netherlands.

3- Pedder, I. J. and E. G. Wyne (1972). Genetics : A Basic Guide. Hutchinson Educational Ltd. London.

4- Sheeler, P. and D. E. Bianchi (1980). Cell Biology. John Wiley and Sons, Inc. New York.